

**UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA – UDESC  
CENTRO DE CIÊNCIAS TECNOLÓGICAS – CCT  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO – PPGCAP**

**ANA CRISTINA CALEGARI CORRÊA**

**UM [RE]DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO DA VISUALIZAÇÃO DE  
INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS**

**JOINVILLE**

**2022**

**ANA CRISTINA CALEGARI CORRÊA**

**UM [RE]DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO DA VISUALIZAÇÃO DE  
INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, para a obtenção do grau de Mestre em Computação Aplicada.

Orientadora: Dra. Avanilde Kemczinski

Coorientadora: Dra. Isabela Gasparini

**JOINVILLE**

**2022**

**Ficha catalográfica elaborada pelo programa de geração automática da  
Biblioteca Setorial do CCT/UEDESC,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

Corrêa, Ana Cristina Calegari

Um [re]design centrado no usuário da visualização de  
informação no contexto da avaliação de competências / Ana Cristina  
Calegari Corrêa. -- 2022.

208 p.

Orientadora: Avanilde Kemczinski

Coorientadora: Isabela Gasparini

Dissertação (mestrado) -- Universidade do Estado de Santa  
Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas, Programa de  
Pós-Graduação em Computação Aplicada, Joinville, 2022.

1. Visualização da informação. 2. Avaliação de competência. 3.  
Avaliação de desempenho. 4. Design centrado no usuário. I.  
Kemczinski, Avanilde. II. Gasparini, Isabela. III. Universidade do  
Estado de Santa Catarina, Centro de Ciências Tecnológicas,  
Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada. IV. Título.

**ANA CRISTINA CALEGARI CORRÊA**

**UM [RE]DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO DA VISUALIZAÇÃO DE  
INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada do Centro de Ciências Tecnológicas da Universidade do Estado de Santa Catarina, para a obtenção do grau de Mestre em Computação Aplicada.

Orientadora: Dra. Avanilde Kemczinski

Coorientadora: Dra. Isabela Gasparini

**BANCA EXAMINADORA:**

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Avanilde Kemczinski  
CCT/UEDESC (Orientadora/Presidente)

Membros:

Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Barbara Moissa  
CELAD

Prof. Dr. Clodis Boscaroli  
UNIOESTE

Joinville, 15 de dezembro de 2022

Dedico este trabalho aos meus pais, ao meu esposo, aos meus filhos, a minha família, aos meus professores e meus amigos que nunca duvidaram que eu seria capaz.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus por todas as graças e, principalmente, por ter me abençoado com uma família e amigos que me apoiam e me incentivam.

Agradeço aos meus pais, Pedro Manoel Corrêa e Antônia Calegari Corrêa, pois sempre me deram toda a condição para que eu me dedicasse aos meus estudos e a minha carreira. Eu sempre vi orgulho em seus olhos a cada uma das minhas conquistas, porém, neste presente momento, não poderão participar com a mesma consciência, mas ficará aqui o registro da minha eterna gratidão.

Agradeço ao meu esposo Neomésio Rubens da Silva Júnior, aos meus filhos Arthur Corrêa da Silva e Bruno Corrêa da Silva, por entenderem e me ajudarem a passar essa fase com confiança e segurança.

Agradeço às minhas orientadoras Professora Dra. Avanilde Kemczinski e Professora Dra. Isabela Gasparini pelo precioso tempo, atenção e conhecimento. Bem como a todos os professores do PPGCAP que tive a honra de conhecer.

Agradeço ao Tiago Santos (idealizador do PSAS) por ter me mentorado tecnicamente e aberto os caminhos para esta pesquisa.

Agradeço também às pessoas que dedicaram seu tempo e experiência com as interações nos experimentos necessários para o resultado deste trabalho.

Agradeço aos membros da banca professores Dra. Barbara Moissa e Dr. Clodis Boscaroli por contribuírem na evolução desta pesquisa.

Agradeço ao meu colega Sandro Roberto Loiola de Meneses, por ter me incentivado a entrar no programa e a Janaina Fontana Biffi Duarte pelo companheirismo e apoio mútuo, que nos permitiu passar pelos momentos mais difíceis desta jornada.

Agradeço às minhas lideranças pela compreensão, para que eu pudesse conciliar a pesquisa com o trabalho profissional.

Obrigada!

“Se cheguei até aqui foi porque me apoiei nos ombros de gigantes.” (Isaac Newton)

## RESUMO

O processo da avaliação de competências contribui com a gestão dos talentos e é utilizado como suporte para as estratégias organizacionais. Deste modo, a área da visualização da informação (VI) pode contribuir com a representação adequada desses dados para que sejam analisados pelos públicos envolvidos como, área de Recursos Humanos (RH), líderes e membros das equipes. A representação inadequada, pode gerar ineficiência na comunicação, comprometendo o desenvolvimento individual e, conseqüentemente, causando prejuízos para a organização. O objetivo desta pesquisa foi identificar elementos para a melhoria na comunicação das informações resultantes do processo de avaliação de competência em equipes organizacionais, para apoiar a tomada de decisão, considerando estratégias personalizadas para os diferentes perfis. Diante do exposto, foi conduzido o *re-design* de VI com a participação dos usuários para a construção de uma nova versão do *Dashboard* de Competências implementada sobre o PSAS (*Peer Skills Assessment System*) - *framework* para a aplicação de avaliações de competências. O *re-design* contemplou quatro atividades: 1) análise dos artefatos do PSAS; 2) entrevistas com especialistas para o entendimento do contexto e necessidades; 3) iterações para criação e refinamento dos protótipos de baixa e média fidelidade; 4) codificação dos protótipos em alta fidelidade. Por fim, o *Dashboard* de Competências foi apresentado e avaliado de duas formas. Primeiramente a avaliação foi realizada por meio do questionário TAM (*Technology Acceptance Model*), para medir a aceitação da nova versão do *Dashboard* de Competências. Foram 95 respondentes, com cargos influentes de 19 segmentos distintos. A concordância média por constructos no TAM foi de: facilidade de uso percebida com 97,9%, utilidade percebida com 96,8% e intenção de uso 93,2%. Após, avaliou-se também, com os especialistas, para constatar se houve melhoria no *dashboard* com a execução do *re-design*. Participaram 5 especialistas e todos concordaram que a nova versão do *dashboard* foi melhorada, em comparação a versão original. Com os *feedbacks* recebidos nas duas avaliações, foi possível constatar que o *re-design* gerou melhorias significativas não apenas nas visualizações, mas também em funcionalidades que beneficiaram todo o processo de avaliação de competência. Ainda como contribuição desta pesquisa de mestrado, foram elencadas recomendações com elementos considerados importantes pelos usuários, para serem implementados e visualizados no processo de avaliação de competências.

**Palavras-chave:** Visualização da informação. Avaliação de competência. Avaliação de desempenho. *Design* centrado no usuário.

## ABSTRACT

*The competence assessment process contributes to talent management and is used as support for organizational strategies. In this way, the area of information visualization (IV) can contribute with the adequate representation of these data so that they can be analyzed by the public involved, such as the HR area, leaders and team members. Inadequate representation can generate inefficiency in communication, compromising individual development and, consequently, causing damage to the organization. The objective of this research was to identify elements to improve the communication of the resulting information from the competence assessment process in organizational teams, to support decision-making, considering personalized strategies for different profiles. Thus, the re-design of IV was carried out with users' participation to construct a new version of the Dashboard of Competences implemented on the PSAS (Peer Skills Assessment System) framework for applying competence assessment. The re-design contemplates four activities: 1) Analysis of the PSAS tools; 2) Interviews with specialists were carried out to understand the context and needs; 3) Iterations to create and refine low and medium fidelity prototypes; 4) Prototypes encoding in high fidelity of the PSAS. Finally, the Competence Dashboard was presented and evaluated in two ways. First, the evaluation was run out through the TAM (Technology Acceptance Model) questionnaire to measure the new Competence Dashboards' new version acceptance. There were 95 respondents with influential positions from 19 different segments. The mean agreement by TAM constructs was: perceived ease of use with 97.9%, perceived usefulness with 96.8% and intention to use with 93.2%. Afterwards, it was also evaluated with the specialists to see if there was an improvement in the dashboard with the re-design. Five experts participated, and all agreed that the new version of the dashboard was improved compared to the original version. With the feedback received in two evaluations, it was possible to verify that the re-design generated significant improvements not only in the visualizations but also in functionalities that benefited the entire competence evaluation process. Moreover, as a contribution to this master's degree research, users' recommendations with essential elements were gathered to be implemented and visualized in the competence assessment process.*

**Keywords:** *Information visualization. Competence assessment. Performance assessment. Design user-focused.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Exemplos de representações para conjunto de dados em tabelas . . . . .	27
Figura 2 – Exemplo de representações para conjunto de dados em Rede . . . . .	28
Figura 3 – Exemplo de representações para conjunto de dados em Campos . . . . .	28
Figura 4 – Exemplo de representações para conjunto de dados em Geometria . . . . .	29
Figura 5 – Processo de visualização . . . . .	31
Figura 6 – Modelo aninhado de visualização . . . . .	35
Figura 7 – DAF e as sobreposições ao modelo aninhado . . . . .	37
Figura 8 – Quatro atividades do DAF . . . . .	37
Figura 9 – Componentes chaves do DAF . . . . .	38
Figura 10 – Etapas de execução do MSL . . . . .	43
Figura 11 – Publicações por locais e fontes: a) Conferências e periódicos; b) MBA . . .	46
Figura 12 – Publicações por ano: a) Ano de publicação com CO, CE e CI aplicados; b) Ano de publicação com CO aplicado . . . . .	47
Figura 13 – <i>Dashboard</i> de competências - SCALA . . . . .	56
Figura 14 – Visualização a) SOM b) Gráfico de radar . . . . .	60
Figura 15 – Visualização <i>Trellis Plot</i> . . . . .	62
Figura 16 – Visualização <i>Treemap Plot</i> . . . . .	62
Figura 17 – Visualização <i>Bertin's Hotel Plot</i> . . . . .	63
Figura 18 – Visualização <i>Dart Chart</i> . . . . .	64
Figura 19 – Visualização <i>Hybrid Plot</i> . . . . .	64
Figura 20 – Visualização <i>Nightingale Rose</i> . . . . .	65
Figura 21 – Gráfico de radar para competência de alunos . . . . .	67
Figura 22 – Painel de gráficos interligados . . . . .	68
Figura 23 – Linha do tempo para a execução DAF no PSAS <i>Dashboard</i> v2 . . . . .	79
Figura 24 – PSAS v1 - Arquitetura do <i>framework</i> . . . . .	81
Figura 25 – PSAS v1 - Domínios do Framework . . . . .	82
Figura 26 – PSAS v1 - Casos de uso do Framework . . . . .	83
Figura 27 – PSAS v1 - Meu Perfil - Competências em destaque e a aperfeiçoar . . . . .	85
Figura 28 – PSAS v1 - Meu Perfil - Comparação dos resultados de avaliação . . . . .	85
Figura 29 – PSAS v1 - Meu Perfil - Histórico . . . . .	86
Figura 30 – PSAS v1 - Meu Perfil - Comparação dos resultados de avaliação . . . . .	87
Figura 31 – PSAS v1 - Perfil da Organização - Histórico . . . . .	87
Figura 32 – PSAS v1 - Perfil da Organização - Destaques . . . . .	88
Figura 33 – <i>Cards</i> com as anotações dos incidentes críticos . . . . .	95
Figura 34 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 3 . . . . .	96
Figura 35 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 6 . . . . .	97
Figura 36 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 7 . . . . .	98

Figura 37 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 2 . . . . .	99
Figura 38 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 5 . . . . .	100
Figura 39 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 1 . . . . .	101
Figura 40 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 4 . . . . .	102
Figura 41 – Diagrama de afinidade por categoria: <i>Feedback</i> . . . . .	103
Figura 42 – Diagrama de afinidade por categoria: Questionário . . . . .	103
Figura 43 – Diagrama de afinidade por categoria: Resultado (requisitos 8 ao 10) . . . . .	104
Figura 44 – Diagrama de afinidade por categoria: Resultado (requisitos 13 ao 18) . . . . .	105
Figura 45 – Diagrama de afinidade por categoria: trabalhos futuros . . . . .	106
Figura 46 – Fluxo de trabalho para produção dos protótipos . . . . .	114
Figura 47 – Protótipos versão 1 - MP#1 - Diário & <i>Feedback</i> . . . . .	115
Figura 48 – Protótipos versão 1 - MP#2 - <i>Dashboard</i> de competências . . . . .	116
Figura 49 – Protótipos versão 1 - MP#3 - Responder avaliação . . . . .	117
Figura 50 – Protótipos versão 2 - MP#1 - Diário & <i>Feedback</i> . . . . .	118
Figura 51 – Protótipos versão 2 - MP#2 - <i>Dashboard</i> de competências . . . . .	119
Figura 52 – Protótipos versão 2 - MP#3 - Responder avaliação . . . . .	120
Figura 53 – Fotos da sessão do grupo focal . . . . .	122
Figura 54 – Protótipos versão 2 - Resultados Avaliação da utilidade percebida . . . . .	123
Figura 55 – Registros da sessão individual . . . . .	124
Figura 56 – Protótipos versão 3 - Resultados Avaliação da utilidade percebida . . . . .	127
Figura 57 – Fluxograma de utilização do <i>framework</i> PSAS . . . . .	128
Figura 58 – Protótipos versão 4 - Diário & <i>Feedback</i> . . . . .	129
Figura 59 – Protótipos versão 4 - Diário & <i>Feedback</i> - Inserir dados . . . . .	129
Figura 60 – Protótipos versão 4 - <i>Dashboard</i> de competências - Meu perfil . . . . .	131
Figura 61 – Protótipos versão 4 - <i>Dashboard</i> de competências - Minha equipe . . . . .	132
Figura 62 – Protótipos versão 4 - Diário & <i>Feedback</i> - Meu perfil . . . . .	133
Figura 63 – Protótipos versão 4 - Diário & <i>Feedback</i> - Minha equipe . . . . .	134
Figura 64 – Protótipos versão 4 - Consulta completa da avaliação - Meu perfil . . . . .	136
Figura 65 – Protótipos versão 4 - Consulta completa da avaliação - Minha equipe . . . . .	137
Figura 66 – Protótipos versão 4 - Matriz 9BOX - Meu perfil . . . . .	137
Figura 67 – Protótipos versão 4 - Matriz 9BOX - Minha equipe . . . . .	138
Figura 68 – Protótipos versão 4 - Radar de competências - Meu perfil . . . . .	139
Figura 69 – Protótipos versão 4 - Radar de competências - Minha equipe . . . . .	139
Figura 70 – Protótipos versão 4 - Histórico de competências - Meu perfil . . . . .	140
Figura 71 – Protótipos versão 4 - Histórico de competências - Minha equipe . . . . .	141
Figura 72 – Protótipos versão 4 - Responder a avaliação . . . . .	142
Figura 73 – Fluxo de trabalho para produção dos protótipos de alta fidelidade . . . . .	143
Figura 74 – Atualização dos domínios do <i>Framework</i> PSAS . . . . .	145
Figura 75 – Atualização dos casos de uso do <i>Framework</i> PSAS . . . . .	146

Figura 76 – Diário & <i>Feedback</i> . . . . .	147
Figura 77 – Cadastrar Diário & <i>feedback</i> . . . . .	148
Figura 78 – Responder Avaliação . . . . .	149
Figura 79 – <i>Dashboard</i> de competências . . . . .	150
Figura 80 – <i>Dashboard</i> de competências - Detalhes Diário & <i>Feedbacks</i> . . . . .	152
Figura 81 – <i>Dashboard</i> de competências - Competências em destaque . . . . .	153
Figura 82 – <i>Dashboard</i> de competências - 9BOX . . . . .	154
Figura 83 – <i>Dashboard</i> de competências - Radar de competências . . . . .	154
Figura 84 – <i>Dashboard</i> de competências - Histórico de competências . . . . .	155
Figura 85 – <i>Dashboard</i> de competências - Consulta detalhada da avaliação (Minha equipe)	156
Figura 86 – <i>Dashboard</i> de competências - Histórico de competências conectado a tabela de dados . . . . .	157
Figura 87 – <i>Dashboard</i> de competências - Consulta detalhada da avaliação (Meu perfil) .	158
Figura 88 – Resultados TAM - Quantitativos . . . . .	166
Figura 89 – Resultados TAM - (a) Nível de escolaridade por faixa etária (b) Perfil do usuário por tempo de experiência . . . . .	167
Figura 90 – Resultados TAM - Segmento de atuação . . . . .	167
Figura 91 – Resultados TAM - (a) Perfis de cargo/função geral (b) Perfis de liderança . .	168
Figura 92 – Resultados TAM - Percentual de respostas por questões . . . . .	169
Figura 93 – Resultados TAM - Percentual de respostas por constructos . . . . .	170

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Categorias do <i>dashboard</i> . . . . .	26
Quadro 2 – Formulário para extração de dados . . . . .	45
Quadro 3 – Identificação dos artigos selecionados na pesquisa . . . . .	48
Quadro 4 – Recursos visuais nos trabalhos . . . . .	50
Quadro 5 – PSAS v1 - Sínteses dos requisitos . . . . .	89
Quadro 6 – Requisitos estabelecidos - <i>Feedback</i> . . . . .	107
Quadro 7 – Requisitos estabelecidos - Questionário . . . . .	108
Quadro 8 – Requisitos estabelecidos - Resultado . . . . .	109
Quadro 9 – Abstração de dados - Domínio <i>Feedback</i> . . . . .	110
Quadro 10 – Abstração de dados - Domínio Resposta . . . . .	110
Quadro 11 – Abstração de dados - Domínio Aplicação . . . . .	111
Quadro 12 – Abstração de dados - Domínio Questão . . . . .	111
Quadro 13 – Abstração de dados - Domínio Usuário . . . . .	112
Quadro 14 – Abstração de dados - Domínio Avaliação, Competência e Item . . . . .	112
Quadro 15 – Abstração de tarefas - Categoria <i>Feedback</i> . . . . .	113
Quadro 16 – Abstração de tarefas - Categoria Questionário . . . . .	113
Quadro 17 – Abstração de tarefas - Categoria Resultado . . . . .	159
Quadro 18 – Relação dos macros protótipos com os requisitos priorizados . . . . .	160
Quadro 19 – Contexto dos participantes da sessão de ideação . . . . .	160
Quadro 20 – Questionário TAM para o <i>Dashboard</i> de Competências . . . . .	165
Quadro 21 – Grupo de participantes do Teste A/B . . . . .	174

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

API	<i>Application Programming Interface</i>
CCT	Centro de Ciências Tecnológicas
CE	Critério de Exclusão
CI	Critério de Inclusão
CO	Critério Objetivos
DAF	<i>Design Activity Framework</i>
DBR	<i>Design-based Research</i>
DSR	<i>Design Science Research</i>
EFLA	<i>Evaluation Framework for Learning Analytics</i>
FUP	Facilidade de Uso Percebida
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
IBM	<i>International Business Machines</i>
IU	Intenção de Uso
MBA	Mecanismos de Buscas Acadêmicos
MSL	Mapeamento Sistemática da Literatura
MTC	Metodologia e Técnicas de Computação
PDI	Plano de Desenvolvimento Individual
PPGCAP	Programa de Pós-graduação em Computação Aplicada
PSAS	<i>Peer Skills Assessment System</i>
QPP	Questão Principal de Pesquisa
QS	Questão Secundária
RH	Recursos Humanos
RSL	Revisão sistemático da literatura
SGBD	Sistema de Gerenciamento do Banco de Dados
TAM	<i>Technology Acceptance Model</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre esclarecido
UDESC	Universidade do Estado de Santa Catarina
UP	Utilidade Percebida
VI	Visualização da informação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>18</b>
1.1	PROBLEMA	19
1.2	JUSTIFICATIVA	20
1.3	OBJETIVOS	21
<b>1.3.1</b>	<b>Objetivo geral</b>	<b>21</b>
<b>1.3.2</b>	<b>Objetivos específicos</b>	<b>22</b>
1.4	ESCOPO	22
1.5	METODOLOGIA	22
1.6	ESTRUTURAÇÃO	23
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	<b>24</b>
2.1	AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS	24
2.2	<i>DASHBOARD</i>	25
2.3	VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO	26
2.4	MODELOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE VI	30
<b>2.4.1</b>	<b>Modelos baseados em dados</b>	<b>31</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Modelos baseados na interação com o usuário</b>	<b>32</b>
2.4.2.1	<i>Etapas do projeto de visualização de Ware (2021)</i>	32
2.4.2.2	<i>Modelo aninhado de Munzner (2014)</i>	34
2.4.2.3	<i>Design Activity Framework - McKenna et al. (2014)</i>	36
2.4.2.4	<i>Processo de design de visualização por Kirk (2012)</i>	38
2.5	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO	40
<b>3</b>	<b>TRABALHOS RELACIONADOS</b>	<b>42</b>
3.1	MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA	42
<b>3.1.1</b>	<b>Questão de Pesquisa</b>	<b>42</b>
<b>3.1.2</b>	<b>Condução da pesquisa</b>	<b>43</b>
<b>3.1.3</b>	<b>Seleção e triagem de documentos</b>	<b>44</b>
<b>3.1.4</b>	<b>Extração de Dados</b>	<b>45</b>
<b>3.1.5</b>	<b>Resultados</b>	<b>45</b>
3.1.5.1	<i>QS1: Como tem sido as produções de estudos na área de VI no contexto de avaliação de competências?</i>	46
3.1.5.2	<i>QS2: Quais os contextos de uso e público-alvo da VI?</i>	47
3.1.5.3	<i>QS3: Quais recursos visuais para apresentação do dado/informação foram utilizados?</i>	49
3.1.5.3.1	Representação Visual	49
3.1.5.3.2	Interação	51

3.1.5.3.3	Técnica de Visualização . . . . .	51
3.1.5.3.4	Caracterização das informações (dado) . . . . .	51
3.1.5.4	<i>QS4: Quais os métodos/modelos de referência de VI utilizados?</i> . . . . .	52
3.1.5.5	<i>QS5: Como está sendo validada a efetividade da aplicação da VI utilizada?</i> . . . . .	52
3.1.5.6	<i>QS6: Quais ferramentas foram utilizadas para a construção da VI?</i> . . . . .	54
3.2	ANÁLISE DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS RESULTANTES DO MSL . . . . .	55
3.2.1	<b>[A01] e [A08] - Plataforma WEB de integração de dados de competência</b> . . . . .	55
3.2.2	<b>[A03] - Plataforma para mapeamento de currículos</b> . . . . .	56
3.2.3	<b>[A04] - Visualizador de competências</b> . . . . .	58
3.2.4	<b>[A07] - Visualizador de avaliação em pares em massa de dados</b> . . . . .	59
3.2.5	<b>[A11] - Visualização panorâmica do desempenho de equipes de manutenção de software</b> . . . . .	61
3.2.6	<b>[A12] - Visualização do progresso educacional baseado em competências</b> . . . . .	66
3.2.7	<b>[A15] - Avaliação de desempenho de soldados</b> . . . . .	69
3.3	ANÁLISE DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS RELACIONADOS AO <i>DESIGN</i> DE VI . . . . .	70
3.3.1	<b>Visualização de informações para acompanhamento de alunos</b> . . . . .	70
3.3.2	<b><i>Dashboards</i> para análise de aprendizagem</b> . . . . .	72
3.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO . . . . .	76
4	<b>DESENVOLVIMENTO DO <i>DASHBOARD</i> DE COMPETÊNCIAS</b> . . . . .	78
4.1	FLUXO DE TRABALHO DE <i>DESIGN</i> . . . . .	78
4.1.1	<b>Atividade 1 - <i>Deploy</i></b> . . . . .	79
4.1.1.1	<i>Análise do Framework (PSAS v1)</i> . . . . .	79
4.1.1.1.1	Processo de avaliação (PSAS v1) . . . . .	82
4.1.1.1.2	<i>Dashboard (PSAS v1)</i> . . . . .	84
4.1.1.2	<i>Resultados da atividade de Deploy</i> . . . . .	88
4.1.2	<b>Atividade 2 - <i>Understand</i></b> . . . . .	90
4.1.2.1	<i>Caracterização do Domínio</i> . . . . .	90
4.1.2.1.1	Elicitação de requisitos . . . . .	91
4.1.2.1.2	Estabelecimento dos requisitos . . . . .	94
4.1.2.2	<i>Abstração dos dados e tarefas</i> . . . . .	102
4.1.2.2.1	Abstração dos dados . . . . .	102
4.1.2.2.2	Abstração de tarefas . . . . .	106
4.1.2.3	<i>Resultados da atividade de Understand</i> . . . . .	108
4.1.3	<b>Atividade 3 - <i>Ideate</i></b> . . . . .	113
4.1.3.1	<i>Processo criativo da prototipação</i> . . . . .	114
4.1.3.2	<i>Resultados da atividade de Ideate</i> . . . . .	127

4.1.3.2.1	MP#1 - Diário da minha jornada & <i>Feedback</i> . . . . .	127
4.1.3.2.2	MP#2 - <i>Dashboard</i> de competências . . . . .	130
4.1.3.2.3	MP#2 - Diário & <i>Feedback</i> . . . . .	132
4.1.3.2.4	MP#2 - Competências em destaque . . . . .	134
4.1.3.2.5	MP#2 - 9BOX . . . . .	135
4.1.3.2.6	MP#2 - Radar de competências . . . . .	138
4.1.3.2.7	MP#2 - Histórico de competências . . . . .	138
4.1.3.2.8	MP#3 - Responder a avaliação . . . . .	141
<b>4.1.4</b>	<b>Atividade 4 - <i>Make</i></b> . . . . .	<b>143</b>
4.1.4.1	<i>Características técnicas dos protótipos de alta fidelidade</i> . . . . .	143
4.1.4.2	<i>Diário &amp; feedback</i> . . . . .	144
4.1.4.3	<i>Responder avaliação</i> . . . . .	146
4.1.4.4	<i>Dashboard de competências</i> . . . . .	148
4.1.4.4.1	<i>Diário &amp; Feedback</i> . . . . .	151
4.1.4.4.2	Competências em destaque . . . . .	151
4.1.4.4.3	Matriz 9BOX . . . . .	152
4.1.4.4.4	Radar de Competências . . . . .	153
4.1.4.4.5	Histórico de Competências . . . . .	155
4.1.4.4.6	Consulta detalhada das avaliações - Minha Equipe . . . . .	155
4.1.4.4.7	Consulta detalhada das avaliações - Meu perfil . . . . .	157
4.2	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO . . . . .	161
<b>5</b>	<b>ANÁLISE DOS RESULTADOS</b> . . . . .	<b>163</b>
5.1	QUESTIONÁRIO TAM PARA O <i>DASHBOARD</i> DE COMPETÊNCIAS . . . . .	163
5.2	RESULTADOS OBTIDOS COM O QUESTIONÁRIO TAM . . . . .	165
5.3	AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS . . . . .	173
5.4	CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO . . . . .	176
<b>6</b>	<b>CONCLUSÕES</b> . . . . .	<b>177</b>
	<b>REFERÊNCIAS</b> . . . . .	<b>182</b>
	<b>APÊNDICE A – TCLE - ETAPA <i>UNDERSTAND</i></b> . . . . .	<b>187</b>
	<b>APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA</b> . . . . .	<b>188</b>
	<b>APÊNDICE C – LISTA COMPLETA DOS REQUISITOS</b> . . . . .	<b>193</b>
	<b>APÊNDICE D – TCLE - ETAPA <i>IDEATE</i></b> . . . . .	<b>196</b>
	<b>APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO TAM PARA O <i>DASHBOARD</i> DE COMPETÊNCIAS</b> . . . . .	<b>197</b>
	<b>APÊNDICE F – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - AVALIAÇÃO COM OS ESPECIALISTAS</b> . . . . .	<b>205</b>
	<b>APÊNDICE G – TCLE - ETAPA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS</b> . . . . .	<b>206</b>

<b>ANEXO A – INFOGRÁFICO MODELO ANINHADO . . . . .</b>	<b>208</b>
--	------------

## 1 INTRODUÇÃO

De acordo com a literatura, a administração de Recursos Humanos (RH) como tradicionalmente é conhecida, vem se adaptando ao longo do tempo aos padrões de cada época (CHIAVENATO, 2020; O'BRIEN; MARAKAS, 2013; DECENZO; ROBBINS, 2001). Historicamente, sua função era reconhecida no âmbito burocrático com a operacionalização da legislação, sendo interface entre empresa e colaborador. Em tempo, vem se tornando parceira em diferentes processos de desenvolvimento organizacional e assume na atualidade um papel de apoio estratégico, contribuindo para a geração de valor para as organizações. Segundo Chiavenato (2020), a abrangência da área suporta desde a provisão, a retenção (remuneração, recompensas e benefícios), a condição do ambiente e segurança no trabalho e o treinamento e desenvolvimento dos colaboradores.

Segundo os autores Mankins e Garton (2017), diante das transformações tecnológicas na era digital, as organizações estão constatando o fato de que seu diferencial competitivo está diretamente relacionado às pessoas, principalmente, nas competências necessárias e identificadas nos conhecimentos, nas habilidades e nas atitudes dos colaboradores, ou seja, o valor que os talentos agregam ao seu negócio. Jim Collins, pesquisador e escritor na área de gestão de negócios, é citado no livro “Tempo, talento, energia”, e enfatiza que as pessoas “certas” são o bem mais importante da organização.

Dada a relevância dos talentos organizacionais, a avaliação de desempenho é percebida como integradora de práticas de RH, corroborando com a gestão dos talentos organizacionais (CHIAVENATO, 2020; BRANDÃO et al., 2008). Para Chiavenato (2020), a avaliação de desempenho complementa outros processos de RH como: provisão, pois identifica características adequadas e as enquadra ao negócio; retenção, pois indica o desempenho e os resultados alcançados; desenvolvimento, pois identifica os pontos fortes, fracos e potenciais, além de contribuir com o fornecimento de *feedbacks* às pessoas.

Maximiano (2014) e Brandão et al. (2008) sugerem a gestão de desempenho baseada nas competências, uma vez que estas devem estar em sintonia com a estratégia organizacional (missão, visão e objetivos). A avaliação de desempenho por competências é o processo que conduz os colaboradores a atingirem os objetivos da organização, por meio de suas competências comportamentais. Esse processo visa o julgamento do desempenho das competências de cada perfil profissional. Por sua vez, as competências devem estar alinhadas com as estratégias organizacionais, para elevar a qualidade, a eficiência e a eficácia para atingir metas e resultados corporativos (BAYOT, 2011; COENS; JENKINS, 2002). Há benefícios também por parte do colaborador, assim defendem Girardi e Dalmau (2015), Maximiano (2014) e Bayot (2011), pois com base nas análises entre as competências mínimas exigidas para uma determinada função e aquelas que o colaborador efetivamente desempenha, são identificados os *gaps* (lacunas), sendo possível traçar planos de ação para o desenvolvimento individual.

O resultado do processo da avaliação de desempenho por competência forma a base de

dados para apoio à área de gestão de pessoas, gestores e colaboradores Girardi e Dalmau (2015). Bortoluzzi, Ensslin e Ensslin (2011) corroboram com essa mesma visão, e complementam que é por meio do processo de avaliação de desempenho por competência, que se obtém os insumos para a análise e planejamento estratégico para uma organização de alto desempenho, com a formação de profissionais para o alcance dos objetivos organizacionais, plano de sucessão, seleção interna e externa, e remuneração.

O volume de dados gerados por meio do processo de avaliação é disponibilizado para análise e colaboram para a tomada de decisão das áreas de RH, contudo o alto volume de dados pode dificultar o entendimento do que realmente é importante (KNAFLIC, 2019). A Visualização da Informação (VI) contribui no processo de análise dos dados, com a criação de novas formas de representá-los e possibilita a construção de informação e conhecimentos até então não evidentes ou não conhecidos (NASCIMENTO; FERREIRA, 2011). A literatura defende que os modelos gráficos e representações visuais de dados são usados para a análise e geração de informações úteis, por meio de conjunto de dados, disponibilizados para a interação e interpretação direta do usuário com o mínimo de esforço (NASCIMENTO; FERREIRA, 2011; ALEXANDRE; TAVARES, 2007; FREITAS et al., 2001).

A VI é definida por Card, Mackinlay e Shneiderman (1999 apud CARD, 2008), como o uso de representações visuais interativas sob dados abstratos, suportadas por tecnologia computacional para amplificar a cognição. A área busca potencializar a capacidade humana na análise de um conjunto de dados para a tomada de decisão, ao invés de substituir, ou mesmo apenas considerar métodos computacionais automatizados (MUNZNER, 2014).

Diante do cenário apresentado, entre os contextos da avaliação de competências e a visualização dos dados, esta pesquisa executou um mapeamento sistemático da literatura (MSL) para identificar métodos, estratégias e ferramentas utilizadas para as visualizações de dados sob os resultados da avaliação de competências. Este mapeamento indicou lacunas com relação a participação do usuário no *design* das visualizações bem como na análise sobre a efetividade das visualizações de dados.

## 1.1 PROBLEMA

O processo de avaliação de desempenho por competências visa conduzir os colaboradores a atingirem os objetivos da organização, por meio de suas competências comportamentais (BAYOT, 2011).

Para Brandão et al. (2008) e Chiavenato (2020), o processo da avaliação de competências é percebido como um "produto" de RH que contribui com o desenvolvimento individual do profissional e com necessidades demandadas por diferentes áreas organizacionais. Esse "produto" gera sinergia e colaboração para análise da identificação de características individuais para melhor enquadramento à uma função/cargo, retenção de talentos, desenvolvimento individual e coletivo, entre outros.

Desenvolver a visualização de informação de forma adequada, para os dados resultantes do processo de avaliação, que atenda às necessidades distintas de cada um dos diferentes perfis (RH, alta gestão, líderes e membros dos times), passa a ser um desafio considerando o contexto de cada área usuária.

Munzner (2014) e Liu et al. (2014), argumentam que há uma coleção de estudos computacionais de VI produzidos nos últimos tempos, e que existem tantas combinações possíveis de dados, tarefas e expressões idiomáticas, que é pouco provável que se encontre exatamente o que se precisa saber, apenas considerando a literatura existente. E ainda, menos provável que se encontrem com evidências que a solução tenha sido um sucesso, reforçando a ideia de que as soluções são particulares e faz-se necessário um estudo da viabilidade de VI.

Kirk (2012) corrobora que as soluções mais eficazes são aquelas projetadas considerando o contexto e o usuário, e enfatiza ser fundamental ter um projeto para construção de VI considerando as necessidades do usuário para que a mensagem seja de fato transmitida, atendendo as especificidades de capacidades e de percepção visual do público interessado.

Dada a relevância do processo de avaliação de competências frente às decisões estratégicas da organização, é preciso apresentar de maneira adequada os dados coletados, considerando públicos distintos como gestores, área de RH, coordenadores de projetos, líderes e membros de equipe. Caso contrário, pode trazer prejuízos na comunicação e deste modo, não contribui de forma esperada para a tomada de decisão em ambientes corporativos.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Diante da mudança da ótica em que as empresas passaram a ter uma visão direcionada ao reconhecimento das competências de seus talentos, a avaliação de competência se tornou um aliado que alicerça as decisões estratégicas deste contexto.

Os sistemas de informação passaram a ser requisitados em apoio ao processo de avaliação para com a área de RH, e isso oportunizou para que a pesquisadora deste trabalho iniciasse sua experiência profissional com o desenvolvimento e implantações de sistemas de gestão, que suportam a retenção de talentos e apoiam o desenvolvimento dos indivíduos nas empresas. Nesses cenários, de consultorias e implantações de sistemas, era percebido a importância dos resultados do processo de avaliação de competências/desempenho para alta gestão e, o quanto o contexto de cada perfil de usuário implicava no entendimento das informações e em necessidades diferentes que cada um indivíduo extraia dessas informações. Com a função de liderança, a pesquisadora alcançou novos desafios quanto a gestão de pessoas, ficando ainda mais evidente a responsabilidade e necessidade de analisar as informações da avaliação de competência/desempenho para a tomada de decisão, e o impacto dessas decisões no direcionamento de carreira, nas questões atreladas à promoção e mérito, entre outros.

Com interesse de buscar conhecimento para contribuir com inovações sobre esse tema, buscou-se apoio na linha de pesquisa em Metodologia e Técnicas de Computação (MTC)

do Programa de Pós-graduação PPGCAP. A linha de pesquisa MTC, tem como enfoque o desenvolvimento teórico e aplicado, buscando a produção e o uso de metodologias, técnicas, ferramentas em aplicações que contribuam para o desenvolvimento da computação, em temas como, Engenharia de Software, Interação Humano-Computador, Sistemas de Informação, entre outros.

No alinhamento entre o programa e a linha de pesquisa, foi desenvolvido a ferramenta *Peer Skills Assessment System* (PSAS), um *framework* para automatizar a avaliação de competências (SANTOS, 2020). Por meio do PSAS, foi disponibilizado um *dashboard* para a visualização dos resultados do processo de avaliação, contudo, o estudo indicou a necessidade de pesquisas mais aprofundadas sobre novas formas de visualizações das informações. Os autores Lindgren (2002), Rastogi e Sureka (2014) corroboram sobre a necessidade de investimentos em pesquisas na área de VI como potencial para contribuir e melhorar as representações visuais das competências avaliadas. Aliada à área de VI, a literatura provê alguns processos de *design* que, com a participação do usuário, podem alcançar resultados com índices maiores de aceitação pelos usuários das ferramentas computacionais produzidas (MUNZNER, 2014; MCKENNA et al., 2014; KIRK, 2012). Na pesquisa do autor Fritze et al. (2019), sobre o mapeamento de currículos acadêmicos baseados em competências, após concluírem a revitalização da plataforma por meio de um método com a participação do usuário, foi constatado que o uso da ferramenta evoluiu de 4 para 14 universidades a utilizarem efetivamente.

Mediante o exposto, foi percebido um espaço para pesquisa na área de VI para condução de um *design* com a participação do usuário, visando a criação de visualizações de informações significativas e adequadas ao contexto dos perfis de usuários, a partir do resultado da avaliação de competências. Portanto, nesta pesquisa buscou-se aprofundar no estudo da área de VI, juntamente com o processo de *design*, considerando a participação dos usuários, e assim, identificar elementos que possam melhorar a apresentação e a comunicação dos resultados do processo de avaliação de competências.

### 1.3 OBJETIVOS

A relação entre as estratégias da organização para alavancar seu crescimento e o desenvolvimento dos seus colaboradores, é o principal motivador para a definição da questão de pesquisa desta dissertação de mestrado, é descrita a seguir: "**Quais elementos são importantes aos usuários no processo da avaliação de competências em ambientes organizacionais e que podem melhorar a comunicação das informações?**".

#### 1.3.1 Objetivo geral

O objetivo geral desta investigação visou identificar os elementos que possam melhorar a comunicação das informações resultantes do processo de avaliação de competências em equipes

organizacionais, por meio de um projeto de *re-design* focado na visualização da informação considerando estratégias personalizadas para os diferentes perfis de usuários.

### 1.3.2 Objetivos específicos

Os objetivos específicos estão descritos a seguir:

1. Realizar um processo de *re-design* com a participação de usuários impactados, direcionado à visualização da informação sob os dados resultante do processo de avaliação de competência;
2. Aplicar o resultado do *re-design* de visualização da informação no *framework Peer Skills Assessment System (PSAS)*, codificando os protótipos em alta fidelidade;
3. Avaliar os resultados do *Dashboard* de Competências no sistema PSAS.

### 1.4 ESCOPO

Para atingir o objetivo dessa pesquisa foi projetado e avaliado uma nova versão do *dashboard* do *framework* PSAS, denominado como *Dashboard* de Competências. A nova versão teve como foco a visualização dos dados resultantes do processo de avaliação de competências no contexto organizacional, e foi pautada nas necessidades dos perfis de usuários: área de RH, líder e membros de equipe.

O *framework* PSAS, permite a aplicação de estratégias de avaliação de pessoas e, com base nesses resultados, permite que perfis como líderes de equipe, gerentes de projetos, área de gestão da organização e membros de equipe, possam tomar decisões, por meio da visualização de informações.

### 1.5 METODOLOGIA

A pesquisa, segundo Gil (2019), é classificada como aplicada, pois tem como característica a utilização e execução prática dos conhecimentos obtidos. Também exploratória, pois conforme o autor, têm por finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias, visando a formulação de problemas mais específicos ou hipóteses a serem testadas em estudos posteriores.

A fase de exploração inicialmente foi realizada por meio de um levantamento bibliográfico, para traçar o referencial teórico sobre os principais conceitos relacionados ao tema de investigação e, deste modo, obter-se uma visão geral da área de avaliação de competências e visualização da informação.

Na sequência, outro procedimento metodológico utilizado foi uma pesquisa bibliográfica para investigar os trabalhos relacionados/estado da arte da área de visualização da informação no

suporte a avaliação de competências em equipes de projetos de software, utilizando o protocolo definido por Petersen, Vakkalanka e Kuzniarz (2015).

Com os resultados das pesquisas bibliográficas e dos trabalhos relacionados, foi realizado um *re-design* com a participação do usuário e baseado no *framework* de atividades de McKenna et al. (2014), com o objetivo de construir uma nova versão do *dashboard* no sistema *Peer Skills Assessment System* (PSAS), buscando as contribuições da área de VI. A justificativa para o uso do *framework* se dá pelo fato do mesmo estar relacionado ao modelo de Munzner (2014), autora reconhecida na comunidade de visualização. Também pelo fato de que o *framework* surgiu da necessidade do *re-design* de uma ferramenta já existente, o que está vinculado ao contexto desta pesquisa, focada no *re-design* do *dashboard* da avaliação das competências.

Na etapa final da pesquisa foi realizada a avaliação do *dashboard* de competências, por meio de um questionário modelo TAM (*Technology Acceptance Model*) de Davis (1985), para identificar a aceitação da ferramenta desenvolvida quanto a utilidade e facilidade de uso percebida, bem como a intenção de uso. O questionário TAM foi direcionado aos 3 públicos-alvo desta pesquisa: área de RH, líderes e membros de equipe.

Uma outra avaliação foi aplicada, contudo direcionada ao público de RH, considerado como um grupo especialista no contexto desta pesquisa. O objetivo desta etapa de avaliação foi, comparar duas versões de um mesmo *design*, para identificar qual deles é a melhor qualificada. Esta avaliação foi baseada no método "Teste A/B" (MARTIN; HANINGTON, 2012).

## 1.6 ESTRUTURAÇÃO

A estrutura desta pesquisa está assim organizada: no Capítulo 2, a fundamentação teórica com a definição dos principais conceitos que permeiam o estudo; no Capítulo 3, é apresentado o MSL, descrevendo sobre o protocolo de pesquisa e a discussão dos resultados; no Capítulo 4, é contemplado a condução das etapas de *re-design* para a construção da nova versão do *dashboard* do PSAS, bem como os métodos utilizados em cada uma das atividades; no Capítulo 5, é abordado a avaliação e análise dos resultados do *Dashboard* de Competências; no Capítulo 6, são apresentadas as conclusões e direções sobre trabalhos futuros, seguido das referências bibliográficas e apêndices.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Esta seção aborda os principais assuntos relacionados a este trabalho, tais como: Avaliação de Competências, que é a base fundamental e geradora dos dados para posterior análise da visualização e, portanto, é realizada uma contextualização e sua contribuição para as organizações; *Dashboards*, fazendo uma busca na literatura e analisando sobre como pode contribuir de maneira eficiente e como se conecta ao tema sobre visualização da informação; Visualização da Informação, descrevendo algumas abordagens da literatura criadas para apoiar o desenvolvimento destas soluções visuais; Por fim, o capítulo é encerrado com as considerações finais.

### 2.1 AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS

Entender sobre o conceito da Avaliação de Competências é fundamental para o contexto desta pesquisa, pois os resultados deste processo são a base de dados para o estudo da visualização de informação.

É adotado nesta pesquisa o termo a avaliação de competências, mas é importante destacar que há outros termos similares que são difundidos entre as empresas e, também, na literatura, tais como: avaliação de desempenho, revisão de desempenho, revisão anual, gerenciamento de desempenho (COENS; JENKINS, 2002).

Os autores Fleury e Fleury (2001, p. 188), conceituam competência como: "um saber agir responsável e reconhecido, que implica mobilizar, integrar, transferir conhecimentos, recursos e habilidades, que agreguem valor econômico à organização e valor social ao indivíduo.". Os autores Coens e Jenkins (2002) buscam na combinação da definição das palavras "avaliação" e "competências" o significado para o termo e descrevem como sendo o processo de avaliar ou julgar o desempenho do indivíduo.

Os autores Deist e Winterton (2005) exploram em seu estudo as definições e usos de competência em diferentes países, e assim como os autores Fleury e Fleury (2001), descrevem o vínculo direto entre a formação das competências nos indivíduos com as definições estratégicas organizacionais, sendo que uma alimenta a outra de forma cíclica e não unidirecional. Destacamos aqui a relevância para as empresas na realização desse processo de avaliação, contribuindo para o desenvolvimento individual dos colaboradores, visando o impacto positivo na estratégia organizacional.

O resgate do conceito sobre Avaliação de Competências é importante, contudo não iremos nos aprofundar, pois esse conceito é considerado em profundidade na pesquisa do autor Santos (2020), ao qual deu origem ao *framework* PSAS, que foi utilizado como base para este estudo.

O PSAS, apresenta os dados do processo da avaliação de competências por meio de um *dashboard*. Este é ponto de partida desta pesquisa, para o estudo das técnicas de visualização, representação visual e interação dos dados, bem como a participação do usuário na construção do projeto.

## 2.2 DASHBOARD

Diante do volume de dados das inúmeras soluções computacionais, e dado a importância para as análises e tomadas de decisão em qualquer área ou ramo de atuação, o *dashboard* é um conceito que vem ganhando notoriedade visto seu potencial de comunicação com agilidade (FEW, 2006; ECKERSON, 2011).

Para Staron (2015, p. 1) um *dashboard* é definido como "uma interface de usuário em tempo real fácil de ler, mostrando uma apresentação gráfica do *status* atual e tendências históricas de indicadores-chave de desempenho de uma organização para permitir decisões." (traduzido pela autora). O autor ainda relata que os *dashboards* direcionados para atender a finalidades distintas conforme o escopo da necessidade, como por exemplo *dashboards* para divulgar as informações à um grande número de pessoas, *dashboards* gerenciais com uma visão mais analítica, ou mesmo *dashboards* híbridos que combinam mais de um cenário.

O autor Few (2006, p. 26) define que "*dashboard* é uma exibição visual das informações mais importantes necessárias para atingir um ou mais objetivos; consolidados e organizados em uma única tela para que as informações possam ser monitoradas rapidamente." (traduzido pela autora). Ainda sob a visão deste autor, os *dashboards* se caracterizam fortemente por abreviarem as informações para que caibam em uma tela, assim facilita rapidamente a identificação de situações que mereçam a atenção do seu público-alvo. Contudo, o *dashboard* deve fornecer acesso aos detalhes das informações, além da tela inicial, fornecendo a busca por meio de métodos de navegação e detalhamento, para que seu público explore o contexto da situação por completo e, então, possa agir sob o caso.

Por trazerem em sua essência dados de forma sucinta e objetiva, os *dashboards* ganharam popularidade entre os executivos, gestores e colaboradores em geral, com uma visão de sistema de gerenciamento de desempenho que permite o monitorar, analisar e gerenciar pessoas e processos (ECKERSON, 2011). Para que de fato torne-se eficiente e eficaz, o *design* de um projeto de *dashboard* deve ser guiado de forma personalizada aos requisitos do público ao qual se destina, caso contrário não atenderá ao seu propósito (FEW, 2006; ECKERSON, 2011).

No Quadro 1, apresentam-se as categorias para um *dashboard*, segundo Few (2006).

Essas categorias norteiam alguns componentes chaves que um *dashboard* devem conter, mas não se restringem apenas a eles. Identificar as representações visuais e técnicas de manipulação de dados mais aderentes para a montagem de um *dashboard* é imprescindível para atender as necessidades do público-alvo.

Quadro 1 – Categorias do *dashboard*

<b>Categoria</b>	<b>Valores possíveis</b>
<b>Função</b>	Estratégica, analítica e operacional
<b>Tipo de dado</b>	Quantitativo e qualitativo
<b>Domínio do dado</b>	Vendas, financeiro, marketing, manufatura e recursos humanos
<b>Tipo de medida</b>	<i>Balanced Scorecard</i> (por exemplo, KPIs), <i>Six Sigma</i> e sem considerar desempenho
<b>Faixa de dados</b>	Toda empresa, departamento e individual
<b>Frequência de atualização</b>	Mensal, semanal, diário, por hora, em tempo real
<b>Interatividade</b>	Exibição estática e exibição interativa ( <i>drill-down</i> , filtros, etc.)
<b>Mecanismos de exibição</b>	Gráfico, texto e integração de gráficos e texto
<b>Funcionalidade do portal</b>	Canal para dados adicionais e sem funcionalidade de portal

Fonte: Traduzido pela autora (2022), adaptado de Few (2006).

### 2.3 VISUALIZAÇÃO DA INFORMAÇÃO

A área da VI é considerada uma poderosa ferramenta para potencializar a cognição humana, e isso significa otimizar a busca de dados para tornar mais fácil a identificação de dados relevantes, em apoio às análises estratégicas. A maximização da capacidade humana tem por objetivo a realização de análises a conjuntos de dados de forma mais eficaz e eficiente, em situações que não se aplicam obter-se puramente uma análise por meio de métodos computacionais, deste modo apoia análises de indivíduos para a tomada de decisão (MUNZNER, 2014; WARE, 2021; KIRK, 2012; CARD, 2008).

No estudo de Card, Mackinlay e Shneiderman (1999 apud CARD, 2008), os autores pontuam 6 fatores que contribuem para que a VI amplifique a cognição:

1. Utiliza reforços, como recursos computacionais, em benefício dos usuários;
2. Otimiza a busca por informações;
3. Utiliza representações visuais para a facilitação de reconhecimento de padrões;
4. Permite operações de inferência perceptiva;
5. Usa mecanismos de atenção perceptiva;
6. Codifica informações em um meio manipulável.

Ware (2021) ainda destaca como benefícios da visualização: a capacidade de compreender pequenas ou grandes quantidades de dados de forma mais rápida; a percepção de novas propriedades; a evidência de problemas com os dados; a facilidade de formação de hipóteses.

As autoras Freitas et al. (2001) definem VI como "uma área de aplicação de técnicas de computação gráfica, geralmente interativas, visando auxiliar o processo de análise e compreensão de um conjunto de dados, através de representações gráficas manipuláveis". Segundo as autoras, uma técnica de visualização é baseada em uma representação visual juntamente com as **técnicas de interação**.

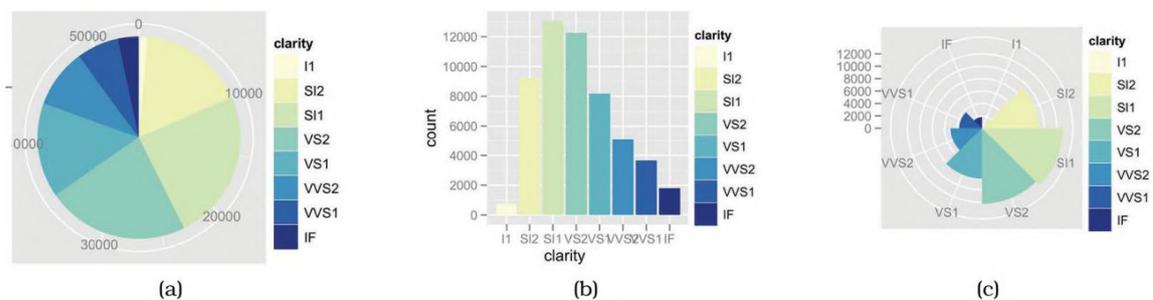
A **representação visual** é o uso de figuras, imagens e/ou diagramas, por exemplo, projetadas para representar um conjunto de dados (MUNZNER, 2014; FREITAS et al., 2001).

Segundo Munzner (2014), a análise da semântica do dado é um aspecto importante a ser considerado no projeto da representação visual, bem como o entendimento do conjunto e da estrutura do dado. A autora destaca 4 tipos básicos de **conjuntos de dados e representação visual**:

1. **Tabelas:** as tabelas são planilhas formadas por linhas e colunas. Cada linha representa um item de dado e a coluna representa um atributo. A interseção de uma linha e coluna é uma célula que terá um valor. Uma tabela simples, contém um atributo como chave única para identificação, já em tabelas multidimensionais, há múltiplas chaves.

A Figura 1, são exemplos de representações visuais para estes conjuntos de dados, onde: a) gráfico de pizza; b) gráfico de barras; c) gráfico de área polar (*layout radical*).

Figura 1 – Exemplos de representações para conjunto de dados em tabelas



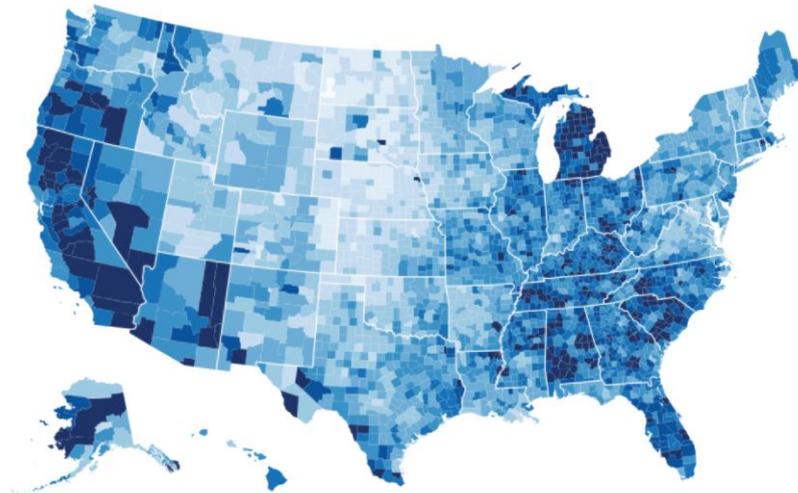
Fonte: Munzner (2014)

2. **Redes:** as redes são um conjunto de dados que representam relacionamento entre itens sem estabelecer hierarquia. As redes com estrutura hierárquica são denominadas especificamente como árvores. A Figura 2, apresenta o diagrama *nó-link*, que é o mais comum para representar visualmente o conjunto de dados de árvore e rede. Os nós são os círculos e os *links* entre os nós são as linhas;
3. **Campos:** o conjunto de dados de campo contém um único valor associado a cada célula, que são medições contínuas, exemplos: temperatura, pressão, velocidade, força e densidade. São frequentemente utilizados em imagens no contexto da medicina. Na Figura 3, o exemplo mostra com três representações visuais diferentes para este tipo de conjunto de dados;



informações através da posição espacial de seus elementos. Uma fonte comum de dados de geometria é a informação geográfica sobre uma região. A Figura 4, é um exemplo de uma representação visual deste tipo de conjunto de dados, onde por meio de um mapa de calor de cores identifica-se as regiões.

Figura 4 – Exemplo de representações para conjunto de dados em Geometria



Fonte: Munzner (2014)

Um aliado para a maximização da cognição, em um contexto onde há uma ferramenta de visualização automatizada, considera-se a interface com interatividade como sendo uma melhor prática para aprimorar seu desempenho, por considerar dois aspectos críticos: por um lado os fatores humanos como, sistema visual e mecanismos de tomada de decisão, e por outro lado, o poder computacional com recursos para busca de informação (WARE, 2021).

As **técnicas de interação** auxiliam os usuários a realizarem a manipulação nos dados com o objetivo de melhorar o entendimento do objeto de análise (MOISSA, 2016). O Autor Shneiderman (1996) argumenta sobre 7 técnicas:

1. **Visão geral:** a estratégia para essa técnica de manipulação é redução da coleção de dados para o usuário ver o conjunto de dados inteiro, mas que permitem alcançar uma visão em detalhe do item de interesse;
2. **Ampliação:** permite ao usuário focar em um item de interesse;
3. **Filtragem:** permite ao usuário o controle do conteúdo a ser visualizado, onde os dados serão restringidos conforme necessidade da análise;
4. **Detalhes sob demanda:** nesta técnica de manipulação o usuário seleciona um item ou grupo de itens para obter informações adicionais. Usualmente ao clicar em um item de interesse, uma janela *pop-up* com informações detalhadas;

5. **Relação:** permite que o usuário tenha acesso as relações entre itens e atributos, ou seja, ao selecionar um item, poderá abrir uma janela com informações co-relacionadas ao item.
6. **Histórico:** o objetivo é manter o histórico das ações de manipulação realizadas pelo usuário poder permitir desfazer ou refazer as ações;
7. **Extração:** esta técnica tem por objetivo permitir a exportação dos dados resultantes das manipulações, por meio de envio por *e-mail* ou imprimir, por exemplo. Ou outra alternativa é salvar as configurações utilizadas para chegar ao resultado permitindo que o usuário possa acessar em um novo acesso.

O desenvolvimento de sistemas de visualização, são consideradas como sendo mais ou menos satisfatórias, mas raramente é considerada como uma única solução correta. Portanto, um processo flexível para projetar uma solução de VI e com espaço para experimentação, pode tornar a solução mais criativa e propensa ao sucesso. A adoção de uma metodologia a qual tenha como alicerce sequências de tarefas importantes que se precisa levar em consideração, como planejamento e estratégias, que é fundamental para o sucesso do projeto como um todo (KIRK, 2012).

Os *designers* de representações visuais atuam nesse processo e abrangem desde a criação de visualizações até em como o usuário poderá interagir, sempre com a premissa de ajudar as pessoas a executarem suas tarefas com mais eficácia (MUNZNER, 2014). No processo de construção de *design* de VI é fundamental considerar e respeitar as necessidades do usuário (KIRK, 2012). Segundo ainda o autor é preciso garantir que a mensagem seja transmitida de forma eficaz e eficiente e que atenda aos requisitos do receptor de acordo com suas capacidades de percepção visual.

Para Munzner (2014) a grande parte dos resultados do processo de *design* de VI se tornam ineficazes, então validar a eficácia de um *design* é necessário apesar de difícil, pois há muitas perguntas envolvidas nesse "julgamento" que são subjetivas e baseadas em percepções individuais, como argumentar qual solução é melhor ou pior que outra. Nesse processo de validação é necessário levar em consideração as limitações dos recursos tanto computacionais quanto humanos.

## 2.4 MODELOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE VI

O espaço para a produção de VI é vasto e criativo, contudo, segundo Card (2008) podem ser realizadas por meio de análises sistemáticas apoiadas à modelos existentes como referência.

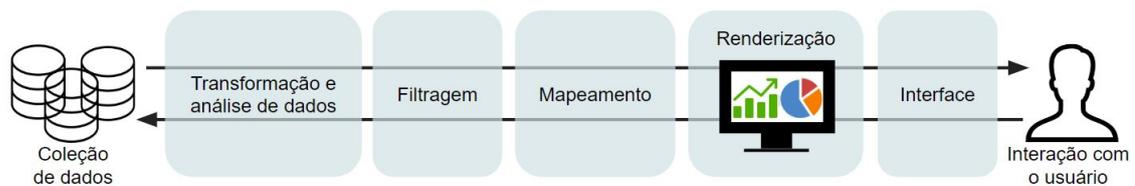
Esta seção consiste então, na contextualização de modelos utilizados como referência base para o desenvolvimento de visualizações. Para este estudo entende-se por modelos as metodologias, os *guidelines*, as técnicas, os *frameworks*, as práticas, os conjuntos de etapas, os processos estruturados/sistêmicos, o *design* para desenvolvimento do projeto, enfim abordagens que instruem e orientem no desenvolvimento das visualizações.

### 2.4.1 Modelos baseados em dados

Alguns modelos para o desenvolvimento de visualização da informação são pautados essencialmente nas características e tratativas dos dados e preservam a semântica das informações, tal qual o modelo criado por Card, Mackinlay e Shneiderman (1999 apud MACEDO, 2020).

O estudo de Liu et al. (2014) apresenta um *overview* da sequência do processo de visualização com 5 módulos (Figura 5):

Figura 5 – Processo de visualização



Fonte: Traduzido e adaptado de Liu et al. (2014).

1. **Transformação e análise de dados:** este módulo tem por finalidade processar e transformar o conjunto de dados não estruturados de entrada, em um conjunto de dados estruturado. Isso acontece por meio de técnicas de mineração de dados, remoção de ruídos aplicando filtros, interpolando valores ausentes ou corrigindo medições erradas;
2. **Filtragem:** por meio dos dados transformados, este módulo estabelece a seleção (automática ou semiautomática) visando como resultado os dados focais a serem visualizados;
3. **Mapeamento:** tem por objetivo esquematizar os dados focais e seus atributos em dados geométricos como pontos e linhas. Sendo os atributos em cor, posição e tamanho;
4. **Renderização:** a renderização é responsável por transformar os dados do mapeamento em representações visuais (imagens e figuras);
5. **Interação do usuário:** diz respeito a interação do usuário com os dados da imagem. São as várias formas com que o usuário irá explorar, controlar e compreender os dados.

Outros modelos como o de Haber e McNabb (1990), Campo, Orosco e Teyseyre (1997), Chi e Riedl (1998) e Card, Mackinlay e Shneiderman (1999 apud CARD, 2008)) tem características muito semelhantes ao de Liu et al. (2014). Basicamente seguem o processo a partir de um conjunto de dados de entrada, passam pela transformação e mapeamento, e por fim, a representação dos dados e interação. Algumas características distintas a destacar-se: os autores Campo, Orosco e Teyseyre (1997) incluem um item ao seu processo chamado de Estado da Visualização, que significa a visualização atual do usuário; os autores Chi e Riedl (1998) consideram em seu modelo múltiplas entradas de dados, bem como várias saídas de visualização.

## 2.4.2 Modelos baseados na interação com o usuário

Nesta seção constam os estudos exploratórios da literatura dos modelos de *design* para a construção de visualização, com a participação do usuário na construção do projeto de visualização.

### 2.4.2.1 Etapas do projeto de visualização de Ware (2021)

O autor Ware (2021) apresenta um processo contendo 7 etapas para nortear o desenvolvimento de visualizações de forma mais cognitiva e eficiente. As etapas são descritas com alto nível de abstração e são sugeridas como base genérica para a construção de um processo de desenvolvimento espiral e iterativo.

- **Etapa 1:** Esta etapa visa realizar o entendimento do problema e o propósito da solução. Deve-se investigar a situação para o conhecimento do problema macro a ser resolvido, identificando o propósito a que se destina. Deve-se estabelecer os objetivos gerais a serem atingidos com a solução, porém sem a necessidade do detalhamento dos requisitos.
- **Etapa 2:** Esta etapa tem por objetivo entender os dados para melhor encontrar as respostas ao problema apresentado na etapa anterior, pois a estrutura e semântica destes dados irão determinar a visualização que será aplicada. A seguir são listadas algumas circunstâncias que geralmente estão presentes no levantamento para a análise dos dados nesta fase: volume (relacionado a quantidade de dados), estrutura, semântica das relações, performance, facilidade ao acesso aos dados (no sentido de ter alcance aos dados), qualidade e confiabilidade, infraestrutura de entrega (como banco de dados *online*) e ferramentas de processamento de massa de dados.
- **Etapa 3:** Realiza-se a compreensão dos objetivos gerais e dos dados envolvidos, esta etapa tem por objetivo realizar o refinamento das tarefas, analisando-as para identificar quais são aplicáveis a uma solução de visualização. O autor sugere que uma investigação baseada nas perguntas "Quem?", "O quê?", "Onde?", "Quando?", "Por que?" e "Como?" como sendo um bom processo de iniciação para análise das tarefas:
  - "Quem e O quê": refere-se as entidades envolvidas e seus relacionamentos, visto que as soluções de visualizações frequentemente tem relação com a compreensão de sistemas complexos de relacionamentos;
  - "Onde": sob o aspecto de localização;
  - "Quando": envolvem questões para identificar que tipo de evento está envolvido, se é um evento único, um evento que ocorre ao longo do tempo ou de um intervalo específico de tempo;

- "Como": é resultante da combinação das análises de todas as questões anteriores, pois esse tipo de questão está relacionada a investigação às relações entre as entidades envolvidas e seus padrões;
  - "Porquê": busca-se entender os objetivos que se desejam alcançar através da visualização. Os objetivos gerais podem ser a necessidade de uma facilitação para a descoberta de um novo padrão, para a representação de resultados ou ainda para o monitoramento dos dados. Na área de negócios, por exemplo, os objetivos gerais podem ser a busca por tendências de mercado ou distribuição de produtos. O entendimento adequado destes objetivos leva o *designer* de VI a criação de estratégias bem direcionadas, como por exemplo, qual o destino da ferramenta de visualização: o monitoramento, a descoberta ou a educação de alunos.
- **Etapa 4:** Nesta etapa inicia-se o processo de construção do desenvolvimento de visualização, onde busca-se a identificação dos tipos de visualização mais adequadas aos problemas e ao conjunto de dados analisados. Segundo o autor, as respostas às perguntas da etapa 3 e ainda com o inventário de dados da etapa 2, frequentemente são suficientes para a escolha de um ou mais tipo de visualização, visto que a maioria das soluções de VI se dão a partir de alguns tipos básicos e suas muitas variações, como: gráficos, mapas, diagramas e suas composições.
  - **Etapa 5:** Trata-se da aplicação de padrões de *design* para eficiência cognitiva. Nesta etapa o autor discute sobre os métodos interativos, pois considerando um volume grande de dados, a aplicação de métodos de interação aumenta potencialmente a utilização da visualização. O autor Ware (2021, p. 435) descreve que os padrões de *design* têm como objetivo "fornecer um método acessível e estruturado para combinar conhecimento sobre métodos de interação e *designs* de visualização, juntamente com princípios cognitivos e perceptivos."(traduzido pela autora).

Um padrão de *design* de visualização normalmente contém os seguintes componentes: a identificação do problema e das operações cognitivas, a transformação do problema (geral ou em partes) para uma representação visual, o processamento de dados de forma eficiente, a viabilização de condições de exploração para a busca de mais informações, algoritmos para a eficiência de cálculos, a externalização (onde o usuário salva ou adiciona anotações a uma visualização), e por fim, o aspecto quanto ao tamanho dos dados que estão sendo manuseados.

A seguir alguns padrões de projeto (técnicas) comuns e eficazes usados na visualização interativa, citados pelo autor: *Visual Monitoring*, *Drill Down*, *Find Local Patterns in Small to Medium-Sized Networks*, *Seed-then-Grow*, *Pattern Comparisons in a Large Information Space*, *Cross-View Brushing*, *Dynamic Queries* e *Model-Based Interactive Planning*.

- **Etapa 6:** Esta etapa visa o desenvolvimento de um protótipo para demonstrar o raciocínio sobre a eficiência cognitiva da solução de visualização projetada. Pode ser simples como a construção de esboços de telas ou até mais sofisticado como um protótipo de alta fidelidade.
- **Etapa 7:** Visa a avaliação e o refinamento do projeto. Com o protótipo em mãos, a etapa de avaliação é uma etapa importante para identificar se ele atende aos requisitos levantados das tarefas, se há erros a serem tratados e também avaliar a usabilidade. Essa etapa deve ser executada por um usuário chave, executando um conjunto de tarefas e relatando em voz alta, sendo ele acompanhado pela equipe de projeto. Com a análise desse acompanhamento, os pontos de dificuldades e gargalos cognitivos serão facilmente identificados. O protótipo deve ser refinado por várias iterações, quantas forem necessárias.

Todas as etapas apresentadas compreendem os fundamentos para o desenvolvimento das visualizações. Contudo um fator de sucesso e que impacta diretamente a cada etapa, e por conseguinte do projeto final, diz respeito as habilidades do profissional de *designer* na condução em entrevistas/conversas. Essas habilidades são fundamentais para extrair dos usuários tudo aquilo que for essencial, bem como habilidade de ouvir e receber *feedbacks*.

#### 2.4.2.2 Modelo aninhado de Munzner (2014)

A autora apresenta uma estrutura sistematizada, mas não engessada (ela enfatiza), para apoio ao desenvolvimento de VI. O processo é iterativo, retroalimentado, centrado no usuário, permeia e é sustentado por 3 questões principais: *What? Why? How?*. Para cada questão é esperado como resposta os itens para nortear a construção da VI: dados > tarefas > idioma.

- *What?* - O que visualizar? - O que o usuário deseja ver / Quais são os dados.
- *Why?* - Por que é necessário a visualização? - Que tarefa ele pretende resolver/facilitar.
- *How?* - Como mostrar adequadamente? - Como melhorar o entendimento do usuário.

O desenvolvimento de VI de Munzner (2014) contém em sua estrutura 4 níveis aninhados e em cascata, permitindo tratar as questões separadamente, contudo o resultado de um nível tem impacto direto no próximo, o que reforça a importância de garantir a assertividade a cada nível. Os quatro níveis estão descritos a seguir (Figura 6):

No primeiro nível, e também o mais abrangente, é o *Domain situation*. Este nível tem por objetivo o entendimento das características e fluxo de trabalho do domínio específico. Segundo a autora, de acordo com a literatura da área, domínio significa o campo em particular de interesse dos usuários-alvo. As situações de domínio estão relacionadas ao contexto de trabalho do público-alvo. Para o levantamento das necessidades, o *designer* pode usar de métodos como entrevistas, observações ou pesquisa. A prática de *design* centrado no usuário pode garantir o sucesso desta

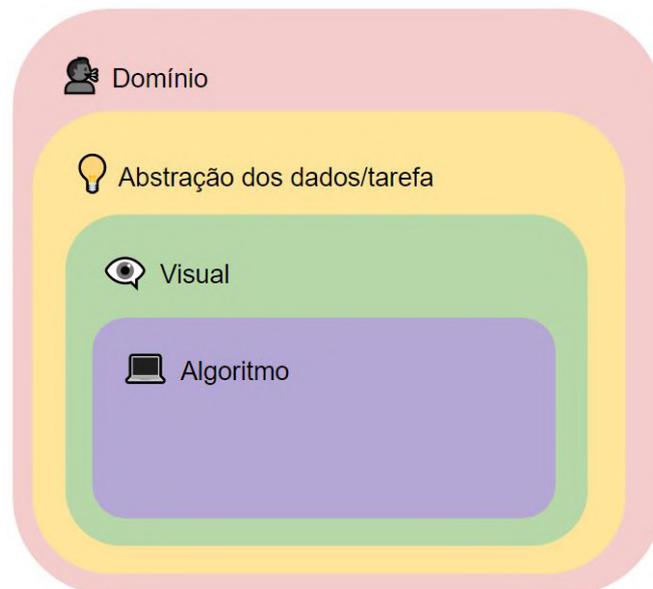
etapa, pois exerce a colaboração e refinamento de forma interativa entre as partes: *designer* e público-alvo.

Como segundo nível temos ***Task and Data Abstraction***, que analisa e determina que tipo de dado será o mais adequado para a representação visual que suportará o problema original do usuário. Essa análise pode resultar na necessidade de transformação dos dados adaptando-os para que forneça a melhor solução.

No terceiro nível, chamado de ***Visual Encoding and Interaction Idiom*** é onde o *designer* define a forma como será feita a comunicação dos dados aos usuários, podendo ser estático ou dinâmico. A autora conceitua "idioma" como sendo cada uma das abordagens para criar e manipular representações visuais. Sendo que a manipulação dinâmica dos dados amplia ainda mais as possibilidades de idiomas de codificação visual.

No quarto e último nível ***Algorithm***, é esperado que todo o projeto anteriormente desenhado seja codificado em linguagem de computador para que o mesmo execute de forma eficiente e automatizada todo o trabalho. Neste nível as ponderações são muito mais voltadas as questões técnicas, enquanto o nível anterior é mais voltado a percepção humana. Contudo o insucesso de um nível pode por em risco o sucesso de todo o projeto.

Figura 6 – Modelo aninhado de visualização



Fonte: Traduzido e adaptado de Munzner (2014).

Apresentados os 4 níveis, há dois ângulos de uso do *design*: 1) iniciando pelo nível mais acima, onde a abordagem é orientada ao problema, com o objetivo de projetar soluções à problemas reais, ajudando os usuários a executarem suas tarefas com mais eficácia; 2) iniciando pelo nível mais abaixo, em que a abordagem passa a ser técnica e o objetivo é inovar em idiomas ou em algoritmos.

Validar a cada etapa do processo é uma importante estratégia para alcançar o sucesso da solução implementada. A autora enfatiza o termo validação, pois indica um rigor maior focado

no conceito de "produto certo", e não apenas, em uma verificação (depois que o produto já estiver pronto) se foi desenvolvido "certo o produto".

No Anexo A apresenta-se uma síntese completa da obra de Munzner (2014) elaborada pelo autor Macedo (2020).

#### 2.4.2.3 *Design Activity Framework - McKenna et al. (2014)*

O *framework* de *design* de atividades, do inglês *Design Activity Framework* (DAF), segundo McKenna et al. (2014), é flexível e tem por objetivo orientar o *designer* na escolha dos métodos e na tomada de decisão. O *framework* propõe um processo multilinear e iterativo para o desenvolvimento de visualizações. Por "multilinear" os autores explicam que trata-se de um processo flexível o bastante que permite movimentos lineares, paralelos, para frente e/ou para trás, e também, movimentos cíclicos.

O DAF envolve duas características utilizadas nos *designs* de visualização, que são os **modelos de decisões** e os **modelos de processos**. Os modelos de decisões buscam capturar a essência por trás das decisões tomadas pelos *designers*. Os modelos de processos, buscam a operacionalização, ou seja, a execução das etapas do processo de *design*. Utilizar os modelos de decisão e processo, fortalece a importância de que o *design* precisa ser verificado e validado ao longo de todas as suas etapas.

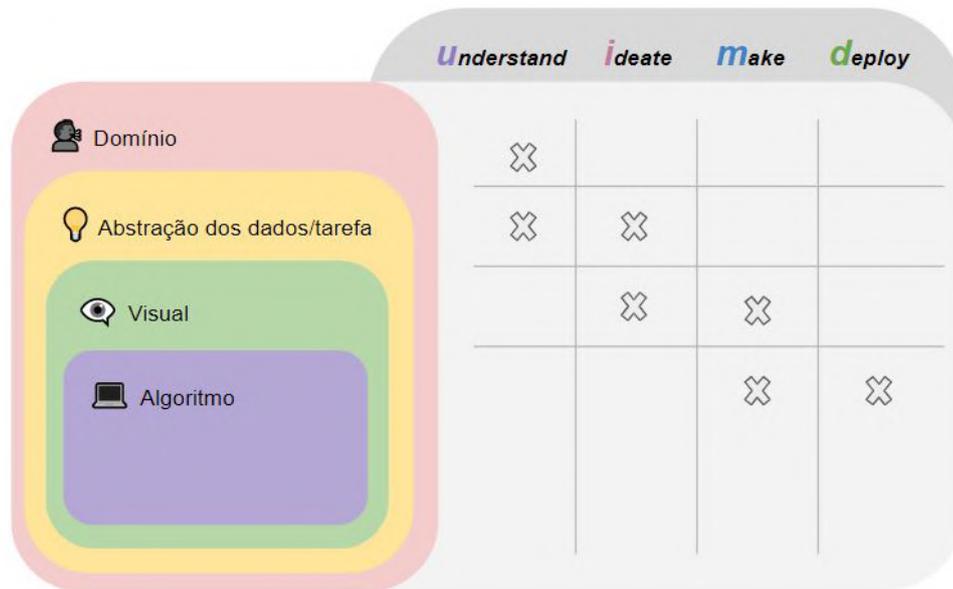
O DAF está centrado no conceito de Atividades, definido como "um grupo de ações que um *designer* realiza para trabalhar em direção a um resultado específico ou conjunto de resultados" (MCKENNA et al., 2014, p. 2193) (traduzido pela autora). Contudo, o *framework* ainda conecta explicitamente as ações de um *designer* de visualização com o modelo aninhado Munzner (2014), um modelo de decisão amplamente reconhecido na comunidade de visualização, vinculando as ações com as tomadas de decisão.

Conforme Figura 7, é possível identificar que as atividades de DAF sobrepõe por mais de um nível do modelo aninhado, o que significa que uma atividade pode implicar em diferentes tipos de decisão no projeto.

Foram identificadas pelos autores 4 atividades críticas e que compõem o *framework* (Figura 8): *Understand*, *Ideate*, *Make* e *Deploy*. A seguir, descreve-se a motivação, resultado e a conexão com o modelo alinhado das 4 atividades.

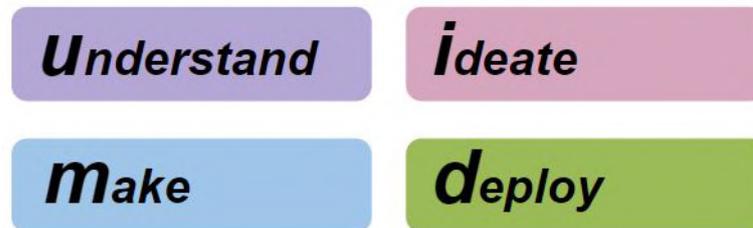
1. ***Understand***: A motivação é identificar o público-alvo e quais são as suas necessidades. O resultado são os requisitos do projeto. Esta atividade se conecta com o modelo aninhado com os níveis de caracterização do domínio e os níveis de abstração;
2. ***Ideate***: A motivação nesta atividade é a geração de ideias. Como resultado tem-se a externalização por meio de protótipos. Esta atividade se conecta com o modelo aninhado nos níveis de abstração e técnica do modelo aninhado;

Figura 7 – DAF e as sobreposições ao modelo aninhado



Fonte: Traduzido e adaptado de McKenna et al. (2014).

Figura 8 – Quatro atividades do DAF



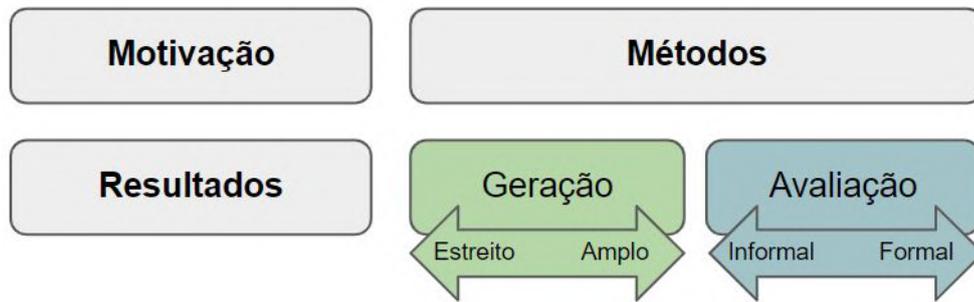
Fonte: Adaptado de McKenna et al. (2014).

3. **Make:** A motivação é a concretização dos protótipos de baixa e média fidelidade da fase de *Ideate*, para a prototipação tangível como resultado. Esta atividade se conecta com o modelo aninhado nos níveis técnico e de algoritmo;
4. **Deploy:** A motivação desta atividade é a conversão do protótipo para uma solução final. E como resultado, o uso efetivo da solução no mundo real e pelo público-alvo. Esta atividade se conecta com o modelo aninhado no nível do algoritmo.

Para a construção de uma atividade do *framework* é necessário considerar alguns componentes-chave como motivação, métodos e resultados, descritos a seguir e apresentados na Figura 9.

1. **Motivação:** A motivação para uma atividade é o propósito por trás da realização de métodos e ações em que se busca por objetivo;

Figura 9 – Componentes chaves do DAF



Fonte: Traduzido e adaptado de McKenna et al. (2014).

2. **Resultados:** Devem ser claros e tangíveis, e são gerados a partir dos métodos e ações executados por uma atividade em específico, com base na sua motivação;
3. **Métodos:** "são ações ou técnicas que um *designer* emprega para gerar ou avaliar resultados" (MCKENNA et al., 2014, p. 2193) (traduzido pela autora). Os métodos conectam as atividades com o modelo aninhado, e podem ser **geradores**, que fomentam a criatividade e a geração de muitos resultados, e por outro lado os **avaliativos**, que restringem os resultados. Alguns métodos porém, são considerados geradores e avaliativos, como por exemplo a entrevista.

#### 2.4.2.4 Processo de design de visualização por Kirk (2012)

A metodologia proposta por Kirk (2012) para o processo da construção do projeto de visualização de dados, explora 3 estágios que compreendem o entendimento das reais necessidades, para estabelecer o propósito do projeto e efeitos pretendidos, identificar a narrativa e conhecer a fundo o conjunto de dados. A metodologia relata boas práticas para apoiar o processo criativo de *design* de forma eficaz e eficiente.

O **Estágio 1 identifica o propósito e efeitos pretendidos**, e está relacionado com a identificação de qual (ou quais) público(s) o projeto é destinado e quais necessidades deste público se deseja satisfazer. É preciso ter clareza na identificação deste, pois entender bem o propósito e o efeito pretendido, irão dar base e nortear os próximos estágios.

A identificação do propósito pode vir já bem definida e escrita, como por exemplo por meio de um esboço dos requisitos, ou mesmo, ser coletado a partir de conversas e entrevistas com o público. É essencial que as informações sejam conhecidas pelo público para que se possa iniciar o projeto. É importante neste momento refletir e identificar o que se pretende alcançar a partir da visualização, mesmo que no decorrer do projeto outras informações possam vir a mudar as ideias delineadas nesta etapa.

A visualização tem em sua essência facilitar a comunicação da informação/dado, contudo há outras razões para a criação de uma representação visual de dados, tais como: persuadir, mudar o comportamento, monitorar sinais, contar história, encontrar padrões / identificar a ausência de

padrões, inspirar, experimentação, contextualizar dados, realizar análises, gerar ideias, responder a perguntas, aprender e aumentar o conhecimento.

Estando claro o propósito do público-alvo, irá facilitar identificar a intenção pretendida por trás da visualização, a partir disto outras duas dimensões importantes deverão ser trabalhadas no projeto, conforme descritas a seguir:

- **Função:** é a experiência funcional a ser transmitida ao usuário, podendo ser uma transmissão **explicativa** dos dados, uma interface que permita a **exploração** visual dos dados, ou mesmo uma **exibição** de autoexpressão (gênero de trabalho que incorpora o termo "arte de dados");
- **Tom:** está relacionado ao impacto que se deseja causar nos usuários do projeto de visualização. O tom pode ser **pragmático e analítico**, o qual fornece dados rápidos, eficientes e precisos. A exemplo de um ambiente corporativo, onde os colaboradores de forma objetiva podem realizar uma análise visual para descobrir potenciais padrões. Geralmente envolvem a representação de dados por meio do uso de gráficos de barras, gráficos de linhas e gráficos de pontos. O tom pode ser **emotivo e abstrato**, a qual tem uma relação muito forte com a estética dos dados e por meio deste tem a intenção de impactar pelo visual.

Como um processo iterativo, todas as decisões podem e devem ser refinadas e alteradas quando necessárias, de todo modo, quanto maior for a riqueza no entendimento ajudará a minimizar esforços e desperdícios, tornando o processo mais eficiente. Esse conceito de iteratividade será reforçado nos próximos dois estágios da metodologia, considerando a familiarização sobre o conjunto de dados em benefício ao refinamento dos requisitos.

No **Estágio 2, o objetivo é conhecer o conjunto dos dados**, deve-se realizar todo o entendimento dos dados disponíveis para a solução do problema. Identificar suas características e seu potencial, bem como identificar possíveis *gaps* de dados no projeto, e que seriam úteis para responder à perguntas do público-alvo. Essa fase de reconhecimento e de preparação dos dados demanda um grande esforço, mas é de suma importância para o sucesso do projeto, pois é o elo de ligação entre a etapa de identificação do propósito e a realização do *design* da ferramenta de representação em si. Nesse processo podemos citar: a) Aquisição dos dados: obtenção do conjunto de dados; b) Exame dos dados: quanto a qualidade e integridade dos registros existentes; c) Tipos de dados: compreensão das propriedades.

O **Estágio 3 refina os requisitos do projeto**, este estágio reforça a necessidade do refinamento para a compreensão mais apurada e profunda sobre o problema ao qual será resolvido com a visualização, e para tal, é de suma importância, colocar o público-alvo no centro para a identificação do que de fato eles necessitam. Avaliar o conjunto de dados e as oportunidades que existem neles, como quais são as histórias importantes e relevantes que ainda não estavam explícitas. A busca é por identificar quais são as mensagens específicas que procura-se comunicar ao público. O autor defende a importância do foco editorial e a contagem de história mesmo

em projetos exploratórios, para tal não apenas conta-se histórias, mas a tornam acessíveis e detectáveis, criando dimensões para análise e manipulação dos dados ao público.

As representações visuais devem responder às perguntas dos usuários, para isso precisa-se investigar e capturar essencialmente os questionamentos do público. E uma abordagem eficaz para identificação destes "questionamentos" é o uso de técnica como a de indução e/ou dedução, comuns à pesquisa acadêmica e científica. Na sequência, apoiando o processo, o uso de técnicas de análise visual colabora para o aprofundamento na familiarização dos dados e na descoberta de *insights*. Com o uso de experimentação de técnicas de visualização e esboçando alternativas de visualizações, entendemos melhor os dados e compreendemos as possibilidades de demonstrá-los. Esse processo requer um grande comprometimento e um nível avançado de conhecimento gráfico e de interpretação. Nesta investigação precisamos estar atentos a algumas características que podem levar a identificação de histórias, tais como: comparações e proporções, tendências e padrões, relacionamentos e conexões.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Nesse capítulo foram abordados os principais conceitos em torno do tema de pesquisa, sendo: avaliação de competências, *dashboard*, visualização de informação, modelos de *design* para o desenvolvimento de visualização de informação.

O processo de avaliação de competência é reconhecido como parte importante na construção das estratégias organizacionais e tomada de decisão, pois tem como objetivo contribuir com a formação e melhora no desempenho do indivíduo e, com isso espera-se um impacto positivo nos resultados da organização. Logo, a visualização passa a ser uma aliada na representação dos dados resultantes do processo de avaliação de competência, pois é uma ferramenta poderosa que por meio da qual é possível representar os dados de maneira clara, mais rápida para a percepção de padrões, exceções e as histórias que estão por trás dos dados.

Há um consenso bem estabelecido pelos os autores pesquisados desta seção sobre a forte contribuição de VI na maximização da capacidade cognitiva humana, propiciando ao usuário o reconhecimento e compreensão das informações a um conjunto de dados com menos esforço. E para que essa poderosa ferramenta seja de fato eficiente, um bom projeto precisa ser construído.

Alguns modelos de referência para o desenvolvimento de VI focam nas características e propriedades dos dados, já outros consideram também que, o processo de desenvolvimento com a participação do usuário é fundamental para o sucesso da solução de VI. Com o projeto, é preciso garantir que a mensagem seja transmitida adequadamente ao seu público-alvo, e o permita a compreensão da informação de forma eficiente e eficaz, em apoio a execução de suas tarefas.

Nesta pesquisa, o modelo de referência adotado para o *design* foi baseado no *framework* atividades de McKenna et al. (2014), por ser flexível, iterativo, direcionado ao desenvolvimento de VI e contemplar duas características importantes: os modelos de decisão e modelos de

processos. Os modelos de decisão e modelos de processos, orientam os *designers* e reforçam a necessidade de verificação e validação ao longo das etapas. Um outro aspecto que corrobora com a adoção do *framework* de atividades com os objetivos desta pesquisa, é o fato de que, o estudo de McKenna et al. (2014) também partiu da necessidade de um *re-design*.

Com base na fundamentação teórica aqui descrita, no próximo capítulo são apresentados os trabalhos relacionados que abordam visualização de informação e que preferencialmente se relacionem com o contexto da avaliação de competência.

### 3 TRABALHOS RELACIONADOS

Por meio de uma pesquisa exploratória na literatura buscou-se identificar a existência de trabalhos similares em estudos científicos secundários, que abordassem as duas áreas, focos deste trabalho: VI e Avaliação de Competência. Contudo nenhum trabalho, até a execução deste estudo, foi identificado. Uma nova busca considerando apenas VI foi executada e foram encontrados trabalhos de diferentes abordagens, nos quais foram realizados uma análise por proximidade daqueles que pudessem trazer mais contribuição para a pesquisa.

O mapeamento sistemático da literatura (MSL) de Lopez-Herrejon, Illescas e Egyed (2017) sobre VI foi abordado no contexto da engenharia de linha de produto de *software* e foi conduzido para identificar quais e onde as técnicas de VI foram utilizadas no ciclo de vida de desenvolvimento de *softwares*.

Uma revisão sistemática de Shahin, Liang e Babar (2014) sobre VI na área de arquitetura de *software* teve o objetivo de desenvolver uma classificação e analisar o uso de diferentes técnicas de VI para representar a área. Em sua conclusão, foram indicadas pesquisas futuras sobre técnicas de VI no contexto de arquitetura de *software*; atenção ao uso de métodos de avaliação mais objetivos para fornecer evidências dos benefícios propostos; ampliar as pesquisas no contexto industrial.

No estudo de Paredes, Anslow e Maurer (2014) foi realizado um MSL sobre técnicas de VI usadas por equipes de desenvolvimento ágil de *software*. Os resultados do MSL mostram que as equipes ágeis usam técnicas de visualização para projetar, desenvolver, comunicar e rastrear o progresso. Os resultados do estudo apontam que as técnicas de VI aumentam o compartilhamento de conhecimento e a conscientização sobre artefatos de software entre os membros da equipe ágil.

Visto que não foram identificados estudos de VI aplicados ao contexto de avaliações de competências, foi realizado um MSL para a busca do estado da arte em relação a área de VI no contexto da Avaliação de Competências, descrito na próxima seção.

#### 3.1 MAPEAMENTO SISTEMÁTICO DA LITERATURA

Este MSL é composto pelas etapas (Figura 10) como descritas nas subseções a seguir (PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015). Para ajudar a planejar, conduzir e relatar este estudo sistemático, foi utilizado a ferramenta **Parsifal**<sup>1</sup>, que apoia a condução do estudo secundário. O resultado deste MSL foi publicado em Corrêa et al. (2022).

##### 3.1.1 Questão de Pesquisa

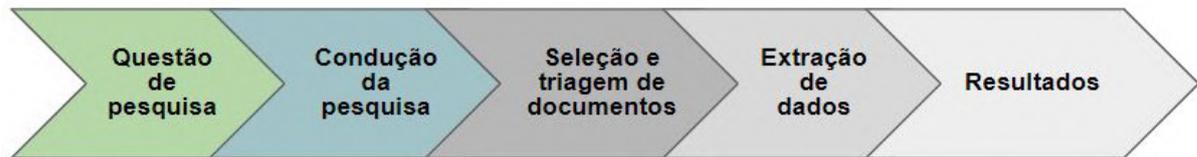
O objetivo da pesquisa foi identificar como a área de VI pode apoiar a representação dos resultados de avaliações de competências organizacionais. Para que seja possível atingir

---

<sup>1</sup> <https://parsif.al/>

este objetivo, a questão principal de pesquisa (QPP) deve ser respondida: "Como a área de visualização da informação tem apoiado as decisões estratégicas organizacionais no contexto da avaliação de competências?".

Figura 10 – Etapas de execução do MSL



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Para apoiar a coleta de dados e identificação de detalhes relacionados às características técnicas à questão principal, foram formuladas as questões secundárias (QS):

- QS1: Como têm sido as produções de estudos na área de VI?
- QS2: Quais os contextos de uso e públicos da VI?
- QS3: Quais recursos visuais para apresentação do dado/informação foram utilizados?
- QS4: Quais os métodos/modelos de referência de VI utilizados?
- QS5: Como está sendo validada a efetividade da aplicações da VI utilizadas?
- QS6: Quais ferramentas foram utilizadas para a construção da VI?

A motivação para a QPP é identificar quais abordagens os pesquisadores utilizaram para a estratégia de representação dos dados gerados por meio de avaliações de competência aos perfis interessados. Já as QS 1 à 6, a motivação é identificar as especificidades e fornecer insumos relacionados à QPP.

### 3.1.2 Condução da pesquisa

Para apoiar a elaboração da frase de busca foi utilizado o método PICO como estratégia para a formação da frase de busca, desta forma ficou caracterizado (KITCHENHAM; CHARTERS, 2007):

- Contexto: avaliação de competência;
- Intervenção: visualização da informação;
- Desfecho: melhoria na representação dos resultados;
- População: gestores, área de RH e colaboradores.

A construção da frase de busca teve como objetivo a intersecção dos dois grupos principais: VI e Avaliação de Competências. Para identificar as palavras-chave em inglês mais adequadas foi realizado um levantamento bibliográfico com artigos seminais e apoiado por especialistas na área. Foram feitos testes e realizados os ajustes, sendo que a frase de busca ficou definida da seguinte forma:

**Frase = ((information AND (visualization OR visualisation)) OR (data AND (visualization OR visualisation)) OR InfoVi\*) AND ((competenc\* AND (assessment OR evaluation)) OR "performance appraisal" OR "employee performance")**

A frase de busca não precisou de adaptação para a aplicação nos Mecanismos de Buscas Acadêmicas (MBA). Os MBA utilizados para este estudo foram selecionados devido sua abrangência e relevância à área da Computação (BUCHINGER; CAVALCANTI; HOUNSELL, 2014) e por recomendação dos especialistas, foram considerados: *ACM Digital Library, IEEE Explorer, Scopus e Web Of Science*.

A frase foi aplicada nos MBA considerando o campo resumo, sem considerar qualquer outro filtro.

### 3.1.3 Seleção e triagem de documentos

Primeiramente foram aplicados os **critérios objetivos (CO)**:

- **CO1:** Artigo não duplicado (considerados título, ano e autores idênticos);
- **CO2:** Disponível gratuitamente para leitura ou a partir do portal da CAPES;
- **CO3:** Mínimo de quatro páginas;
- **CO4:** Estar escrito em inglês ou português;
- **CO5:** Artigo deve possuir caráter primário/original, sendo a verificação feita no título;
- **CO6:** Publicado em eventos ou periódicos científicos.

Apenas os artigos que atenderam à todos os CO permaneceram na pesquisa, e a eles foram aplicados os **critérios de exclusão (CE)**:

- **CE1:** Artigo que não possuir caráter primário/original, sendo esta verificação feita no resumo e nas palavras chaves;
- **CE2:** Artigo que não discute métodos e/ou técnicas de VI;
- **CE3:** Artigo que não atende ao contexto de Avaliação de Competências.

Os artigos que atenderam a pelo menos um dos CE serão excluídos. Aos que permaneceram na pesquisa, foi aplicado o **critério de inclusão (CI)**:

- **CI1:** O artigo deve descrever trabalhos que abordam VI no contexto de avaliação de competências.

### 3.1.4 Extração de Dados

Um teste piloto no MBA *IEEE* foi realizado com o objetivo de validar o processo. Deste piloto 19 estudos foram retornados, aplicados os CO, CE e CI, sendo que em 6 estudos foram realizados a extração de dados. O teste piloto colaborou trazendo melhorias (quanto à classificação e agrupamento) no formulário da Quadro 2 baseado em (PETERSEN; VAKKALANKA; KUZNIARZ, 2015), permitindo a execução da etapa de extração dos dados nos demais MBA.

Quadro 2 – Formulário para extração de dados

Item	Valor	QS
<b>Informações Gerais</b>		
ID	Código alfanumérico do artigo.	-
Título	Título completo do artigo.	-
Ano	Ano de publicação do artigo.	QS1
Local	Revista científica, evento ou livro em que foi publicado.	QS1
MBA	Mecanismo de busca acadêmico em que foi indexado.	QS1
<b>Domínio da Aplicação</b>		
Contexto de uso	Contexto do uso do estudo.	QS2
Público-alvo	Perfis de usuário para os quais os resultados de VI foram destinados.	QS2
<b>Intervenção</b>		
Representação visual	Identificação de qual tipo de representação visual utilizada.	QS3
Interação	Identificação do tipo de interação, que possibilite o usuário explorar VI.	QS3
Técnica de Visualização	Identificação da técnica de visualização de informações.	QS3
Caracterização das informações (dado)	Utilização de caracterização da informação, tais como: classe (ou tipo) de informação; tipos de valores; natureza e dimensão do domínio.	QS3
Modelo de referência	Utilização de design para a elaboração da VI.	QS4
Participação do usuário	Participação do usuário para a elaboração da solução da VI.	QS4
Métricas	Utilização indicadores para medir a efetividade da aplicação da VI.	QS5
Ferramentas para a VI	Ferramenta utilizada para a construção da representação visual proposta.	QS6

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

### 3.1.5 Resultados

Nesta seção, são apresentados os resultados obtidos com a execução do protocolo. A execução da pesquisa foi realizada no dia 14/05/2021 nos MBA e as demais etapas ocorreram entre os meses de maio à julho de 2021.

Na Tabela 1 representa-se o total de 257 estudos obtidos, 71% foram descartados já nos CO, em sua grande maioria (161 estudos) eliminados pelo CO1. Após aplicados os CE e CI permaneceram 15 estudos para a etapa de extração dos dados.

Tabela 1 – Quantidade de resultados e exclusões por critérios

MBA	Resultados	CO	CE	CI
ACM	30	17	10	3
IEEE Xplore	19	1	12	6
Scopus	131	92	35	4
Web Of Science	77	73	2	2
Total	257	183	59	15

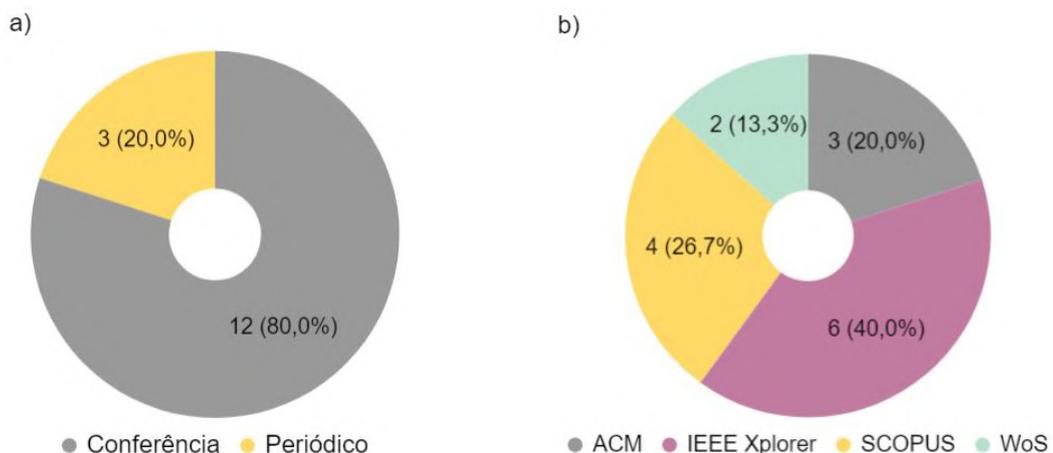
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

### 3.1.5.1 QSI: Como tem sido as produções de estudos na área de VI no contexto de avaliação de competências?

Nos veículos de publicação, 80% dos estudos foram publicados em conferências (Figura 11a). Este dado pode estar relacionado ao fato de que, de modo geral, os temas relacionados a área estão em constante evolução, e que conferências normalmente possuem maior agilidade para publicar artigos, visto o processo de revisão ser geralmente realizado em uma única rodada de avaliação.

Quanto ao MBA *IEEE Xplore* foi a base identificada com a melhor representatividade nos estudos com abordagem nos dois temas macro VI e avaliação de competências (Figura 11b).

Figura 11 – Publicações por locais e fontes: a) Conferências e periódicos; b) MBA

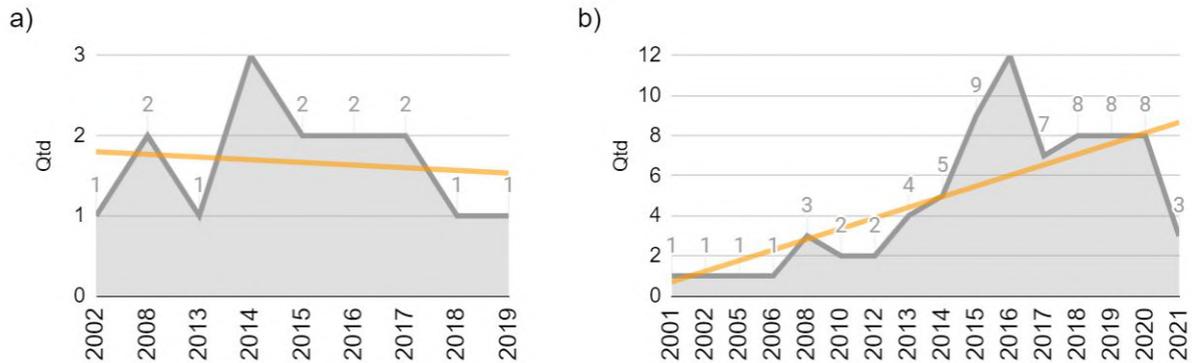


Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Com relação ao ano de publicação demonstrado na (Figura 12a), percebe-se que as temáticas se mantêm de interesse ao longo dos anos. Ao estender a pesquisa para todos os artigos encontrados na fase de aplicação dos CO (Figura 12b), os estudos são em sua maioria mais

recentes (dos últimos 5 anos, 2021 inclusive, considerando que a extração dos dados ocorreu em maio deste mesmo ano), e há ainda uma tendência de crescimento. Após a aplicação dos CE e CI, que tem por estratégia de pesquisa analisar a intercepção das áreas de VI e de avaliação de competência, percebeu-se uma redução considerável no número de artigos e ainda uma tendência de queda com o passar dos anos.

Figura 12 – Publicações por ano: a) Ano de publicação com CO, CE e CI aplicados; b) Ano de publicação com CO aplicado



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Nas subseções a seguir, são realizadas as análises sobre os dados extraídos dos estudos. E para facilitar a identificação, os artigos foram identificados por um código. A lista completa com as referências dos artigos está disponível no Quadro 3. Foi identificado nos artigos [A01] e [A08] similaridades e mesma autoria, indicando continuidade de pesquisa, neste caso a avaliação foi como sendo um único estudo.

### 3.1.5.2 QS2: Quais os contextos de uso e público-alvo da VI?

A maior parte dos artigos estudados focaram no contexto acadêmico/educacional, onde o público são professores e alunos, sob a ótica de resultados da avaliação de competências ou em competências adquiridas em ambientes de aprendizagem: [A01], [A02], [A03], [A05], [A06], [A07], [A08], [A10], [A12], [A13] e [A14].

O estudo [A15], apresenta a proposta no contexto do Exército dos EUA. Trata-se do *WholeSoldier Performance* que permite à gestão do exército entender, visualizar e classificar o desempenho dos militares. A aplicação da metodologia foi para militares, mas o estudo propõe paralelos na academia, nos negócios, na saúde e em outros campos.

No contexto organizacional, o artigo [A04] foi voltado a consultores, vendedores, gestores e área de RH, onde sua proposta foi um sistema denominado *Competence Visualizer (CV)*, que gera padrões de competência de grupos organizacionais (não aplica avaliação, apenas gerencia as competências). Por fim, sugere como trabalhos futuros um potencial para lidar com visualizações flexíveis das competências existentes e de interesses. No artigo [A11] a proposta foi o sistema

*SamikshaViz*, com técnicas de visualização com visão panorâmica de métricas de avaliação de desempenho individuais e de equipe.

Quadro 3 – Identificação dos artigos selecionados na pesquisa

<b>Artigo</b>	<b>Título</b>	<b>Autor(es)/Ano</b>
A01	A web platform for the assessment of competences in Mobile Learning Contexts	Jerez, A. R.;Guenaga, M.; Núñez, A., 2014
A02	ATCE: An Analytics Tool to Trace the Creation and Evaluation of Inclusive and Accessible Open Educational Resources	Avila, C. et al., 2017
A03	Boosting competence-orientation in undergraduate medical education–A web-based tool linking curricular mapping and visual analytics	Fritze, O. et al., 2019
A04	Competence Visualizer: generating competence patterns of organizational groups	Lindgren, R., 2002
A05	Comprehensive Faculty Appraisal and Development System Using Data Analytics and Data Visualization	Borse, P. et al., 2018
A06	Fuzzy logic as a tool for evaluation of performance appraisal of faculty in higher education institutions	Guruprasad, M; Sridhar, R.; Balasubramanian, S., 2016
A07	Inducing awareness for learners through visualizing mutual evaluation data by a self-organizing map	Ueki, Y., Ohnishi, K., 2015
A08	Integrating and Visualizing Learner and Social Data to Elicit Higher-Order Indicators in SCALA Dashboard	Jerez, A. R.;Guenaga, M.; Núñez, A., 2014
A09	Learning analytics and open learning modelling for professional competence development of firefighters and future healthcare leaders	Hansen, C.; Netteland, G.; Wasson, B., 2016
A10	Revealing the Gap between Skills of Students and the Evolving Skills Required by the Industry of Information and Communication Technology	Akhriza, T. M.; Ma, Y.; Li, J., 2017
A11	SamikshaViz: A Panoramic View to Measure Contribution and Performance of Software Maintenance Professionals by Mining Bug Archives	Rastogi, A; Sureka, A., 2014
A12	Students’ grading control and visualisation in competence-based learning approach	Umbleja, K., 2015
A13	The Use of Visualization for Analysis and Recommendation on People Replacement on Virtual Communities and Teams in the Brazilian Scientific Scenario	Krejci, D.; Oliveira, J.; Souza, J. M. de., 2008
A14	Using visual guidance and feedback based on competence structures for personalising e-learning experience	Albert, D. et al., 2008
A15	WholeSoldier Performance Appraisal to Support Mentoring and Personnel Decisions	Dees, R. A.; Nestler, S. T.; Kewley, R., 2013

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

No estudo [A09], o público são os tomadores de decisão, seja no contexto educacional

ou organizacional, sobre os dados de alunos, funcionários, instrutores, líderes, etc. Este estudo abordou a tomada de decisão pautada na aprendizagem, ensino, gestão e desenvolvimento organizacional. O artigo ainda é uma proposta e não foram detalhados os tipos de visualizações.

Os estudos [A04] e [A11] aplicaram VI em competências comportamentais em contexto organizacional, para o público individual e de equipe. Sendo que no [A11] indica a necessidade de trabalhos futuros e investimento em pesquisa na área de VI.

### 3.1.5.3 *QS3: Quais recursos visuais para apresentação do dado/informação foram utilizados?*

Para responder essa questão foram extraídos dados dos estudos quanto a representação visual, interação, uso de técnica VI e caracterização das informações (dados) (FREITAS et al., 2001). O Quadro 4 apresenta os resultados quanto ao entendimento das representações, interações, técnicas de visualização e caracterização dos dados utilizados pelos artigos analisados.

Nesta seção o foco é quantitativo, com uma visão sucinta do MSL. Na seção 3.2 apresenta-se uma análise em maior profundidade das pesquisas relacionadas ao MSL.

#### 3.1.5.3.1 Representação Visual

A representação visual (ou gráfica), segundo as autoras Freitas et al. (2001), é entendida como sendo figuras e/ou imagens aplicadas para representar um conjunto de dados. As autoras argumentam que, representações gráficas tradicionalmente utilizadas para observar relações entre atributos são os gráficos de pontos, de linhas, de barras, de torta e histogramas, contudo, outras representações gráficas, mais ou menos complexas, também são utilizadas. As representações são base para uma técnica de visualização.

Nesta seção, buscou-se identificar qual a representação visual tem sido adotada pelos pesquisadores para representar os dados das avaliações ao público-alvo. O critério adotado foi a identificação de gráficos estáticos e tradicionalmente utilizados para representar as relações entre atributos.

Na seção 3.1.5.3.3, apresenta-se os critérios para identificar as técnicas de visualização, como as representações visuais menos tradicionais, não estáticas e que exigem um nível mais alto de abstração do conjunto de dados.

Todos os estudos relataram o uso de representações gráficas, sendo que o gráfico de barras predominou seguido pelo gráfico de linhas e o uso de tabelas.

O estudo [A09] não detalha o tipo de representação visual, mas indica a VI como contribuição do trabalho. Já nos estudos [A01], [A08] e [A12], indicaram o uso de painéis que reúnem vários gráficos para demonstração de várias informações de forma centralizada.

Quadro 4 – Recursos visuais nos trabalhos

Artigo	Representação visual	Interação VI	Técnica VI	Caracterização do dado
[A01]	Painel com gráficos e relatório de texto, mas não detalha.	Sim, mas não detalhada	Não	Não
[A02]	Gráficos de barras, cockpit, linha do tempo.	Não	Não	Não
[A03]	Gráfico de barras, pizza, rosca, diagrama de balão e tabelas.	Exploração: resumida à detalhada	Não	Não
[A04]	Gráficos barras horizontais e lineares.	Tela de parâmetros	Não	Não
[A05]	Gráfico de barras e barras empilhadas.	Não	Não	Não
[A06]	Gráfico 3D e painel com gráficos de ponto e linhas	Sim, mas não detalhada	Não	Não
[A07]	Mapa	Tela de parâmetros	<i>Self-Organizing Map (SOM)</i>	Dados multidimensionais para bidimensional.
[A08]	Painel com gráficos: dispersão; linha do tempo e rede. Tabelas.	Não	Não	Não
[A09]	Indica o uso de VI, mas não detalha.	Não	Não	Não
[A10]	Matriz	Não	Matriz, proposta pelo autor.	Não
[A11]	Não	Não	<i>Dart Chart, Bertin's Hotel Plot, Treemap Plot, Trellis Plot, Hybrid Plot e Nightingale Rose.</i>	Descrita a dimensão necessária para cada técnica.
[A12]	Gráfico de dispersão, mapa, linhas diagonais e horizontais, radar. Painel com gráficos: pizza e barras.	Gráficos interligados e filtros	Não	Transformação da área de plotagem 2D para 1D.
[A13]	Gráfico linear e polar	Tela de parâmetros	<i>TreeMap</i>	Não
[A14]	Diagramas	Não	<i>Fish-eye</i>	Não
[A15]	Gráfico radar e tabela	Não	Não	Dado unidimensional.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

### 3.1.5.3.2 Interação

Buscou-se identificar no desenvolvimento dos sistema de visualização, quais possibilitaram aos usuários a manipulação dos dados, por exemplo: deslocamento horizontal/vertical de uma *scroll bar*, filtros, agrupamento, *zoom*, entre outros.

Em 53% dos estudos não relatam o uso de qualquer tipo de interação. Em 33% indicam que há uma tela de parâmetros prévia à visualização, ao que parece ser próximo ao uso de filtros. Apenas nos estudos [A03] e [A12] houve a indicação clara quanto ao usuário interagir diretamente sobre as visões com o uso de filtros e ligação entre elas.

### 3.1.5.3.3 Técnica de Visualização

Como técnica de VI entende-se o uso conjunto de representação visual e mecanismos que possibilitem a interação do usuário sobre os dados, para melhorar a compreensão das informações (FREITAS et al., 2001).

Para a identificação das técnicas de visualização nesta seção, considerou-se os seguintes critérios: as representações visuais que exigem um alto nível de abstração do conjunto de dados e o uso de manipulação (interação do usuário). No contexto da manipulação de dados, desconsideramos os filtros e os critérios de satisfação do usuário para determinar o conjunto de dados, pois acordo com o Freitas et al. (2001), esse tipo de manipulação foge do contexto da técnica de visualização, pois é a nível da aplicação do sistema.

Em 67% dos artigos analisados não mencionam o uso de técnicas. Os que mencionaram as técnicas foram:

- [A07] - *Self-organizing map* (SOM): mapa com relação de distância e cores;
- [A10] - Matriz: com a lacuna entre variável adquirida versus desejada;
- [A11] - *Dart Chart*: equivalência do qualitativo a partir de uma medida quantitativa; *Bertin's Hotel Plot*: estrutura homogênea que utiliza o rearranjo de linhas e colunas para revelar informações; *Treemap Plot*: mapeia informações hierárquicas; *Trellis Plot*: relacionamentos de variáveis; *Hybrid Plot*: combinação de gráficos (barras consecutivas e simples) e *Nightingale Rose*: análise da lacuna entre o valor real e o esperado;
- [A13] - *TreeMap*: visualização de áreas críticas e a exibição de grupos hierárquicos;
- [A14] - *Fish-eye*: amplia o objeto dando destaque a informação.

### 3.1.5.3.4 Caracterização das informações (dado)

O objetivo foi identificar se o artigo considerou a definição de alguma característica como classe (ou tipo) de informação, tipos de valores, natureza e dimensão do domínio para a aplicação

da representação da informação. Em 73% dos artigos contextualizaram sobre a arquitetura e processo de extração dos dados, mas sem detalhar a caracterização dos dados. Nos estudos [A07], [A11], [A12] e [A15] ao menos um critério ficou evidenciado quanto a: dimensão (espaço) e classe de informação (ou tipo de informação que representam).

#### 3.1.5.4 QS4: *Quais os métodos/modelos de referência de VI utilizados?*

Para esta questão buscou-se identificar se algum processo de *design*, método ou modelo de referência como, processo, etapas de elaboração de roteiro foi utilizado para a elaboração da visualização do dado/informação. E se, nesse processo de *design* houve a participação do usuário na construção da solução apresentada VI.

Cabe destacar que nenhum dos artigos relatou a utilização de um modelo de *design* participativo para a concepção da VI. Apenas os artigos a seguir informaram o uso de algum tipo de modelo em alguma das fases de sua pesquisa:

- [A01]/[A08]: Realizaram as etapas de extração, transformação e carregamento;
- [A03]: Método de *design-based research* (DBR);
- [A07]: Diagramas de casos de uso (UML);
- [A11]: Baseado no modelo o do autor Zhang e Whinston (1995), um modelo genérico baseado na semântica e transformação dos dados em representações visuais;
- [A15]: Abordagem para a análise de atributos quantitativos para tomada de decisão denominada *Value-focused thinking*.

Com relação à contribuição do usuário para a construção da VI, no estudo [A02] foi relatado que, em um estudo pré-existente, houve a interação com o usuário e o projeto foi baseado no método *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*), método já utilizado em outras pesquisas do mesmo contexto de *Open Educational Resources* (OERs). Já no [A03], foram realizados ciclos iterativos (análise, teste, refinamento) entre os profissionais envolvidos e usuários finais, e entrevistas para levantamento das necessidades.

#### 3.1.5.5 QS5: *Como está sendo validada a efetividade da aplicação da VI utilizada?*

Para identificar a efetividade das soluções de VI propostas, os artigos foram analisados quanto à forma com que avaliaram a efetividade de seus estudos sobre o aspecto da visualização dos dados. Dos 15 estudos, 8 informaram que aplicaram algum tipo de avaliação/validação, descritos a seguir.

- [A01]: O estudo propôs, porém não executou, uma experimentação funcional da solução focando na identificação das competências, e para tal um modelo foi descrito para apoiar a interpretação dos resultados da mineração de dados. Também indicou a verificação da

interface gráfica onde o professor deve utilizar as técnicas de *Learning Analytics*. Já no estudo mais recente dos mesmos autores, [A08] apresentou um painel de indicadores com dados coletados de um grupo de alunos e professores, e uma pergunta foi elaborada especificamente para a obtenção de *feedback* quanto à qualidade da solução. Não foram apresentados resultados com relação a efetividade das visualizações;

- [A03]: Descreveram o processo de avaliação da plataforma e melhoria contínua, porém os dados não foram o foco do projeto. O processo contou com instituições parceiras, membros do comitê que acompanharam desde o levantamento das necessidades até a implementação do uso do banco de dados e procedimento de mapeamento. O processo avaliativo cobriu o *design* da plataforma, funcionalidades, viabilidade, produtividade, aceitação institucional geral do instrumento e processo de mapeamento. As avaliações foram principalmente entrevistas semiestruturadas e / ou discussões em grupo, em um questionário escrito com cinco perguntas abertas (não detalhadas no estudo);
- [A04]: Realizaram entrevistas com os usuários sobre a versão original e versão proposta, as quais foram transcritas e analisadas. As entrevistas foram semiestruturadas, com vários perfis organizacionais. Além das entrevistas, a observação por meio da participação ativa no projeto foram fontes de dados para as melhorias implementadas. Não foi descrito o roteiro da entrevista, contudo os resultados da avaliação do sistema sintetizados incluem: campos de aplicação, desafios de *design* futuros e questões organizacionais críticas para atingir a qualidade dos dados;
- [A07]: Foi aplicada uma avaliação subjetiva, onde os respondentes utilizaram as duas visualizações para comparar e responder quatro perguntas sobre o contexto de qual dos sistemas torna mais fácil a compreensão qualitativa e quantitativa das diferenças dentre duas avaliações. Foi aplicado o teste de *Wilcoxon* aos dados da avaliação para verificar se há uma diferença estatisticamente significativa entre os sistemas comparados. Na avaliação realizada houve percepção de que a visualização proposta é mais útil para as questões qualitativas, já no contexto das questões de visões quantitativas não foi tão perceptível, pois as diferenças pequenas entre os dados quantitativos não geram uma boa diferenciação quando na visão há a legenda por tom de cores;
- [A11]: Comparou a efetividade e a compreensão das novas visualizações com as praticadas na organização. Uma médias de 3 perguntas foram elaboradas, para a avaliação de cada um dos tipos de gráfico. As perguntas simulavam questões do cotidiano sobre a identificação de algum indicador de desempenho de programadores na correção de *bugs*, tais como: eficiência do programador, tempo de resolução sobre uma manutenção e qual programador tem mais experiência. Foram tabuladas 10 respostas válidas e calculado o percentual de relevância entre as respostas que consideram eficaz a técnica de visualização. O resultado da avaliação indica que a utilidade das técnicas de visualização variam consideravelmente;

- [A12]: Foram adicionados ao ambiente de *e-learning* os recursos novos propostos pelo estudo e também questionários (não detalhados) para que os usuários pudessem ter a experiência de uso e avaliar a solução. Também foi obtido o *feedback* por meio de conversas e da análise dos dados da trajetória do usuário durante o uso, como por exemplo, tempo gasto operando as tarefas, lendo materiais, usando as ferramentas visuais. Os retornos foram analisados e, de modo geral, os alunos avaliaram as ferramentas visuais propostas de forma positiva.
- [A15]: Conduziram um teste em que aplicaram a avaliação de performance por meio do *WholeSoldier Performance* à 195 soldados, porém não foram detalhados os métodos e etapas desse processo. No artigo há descritivos de que os participantes reconhecem a contribuição da solução. A pesquisa contou também com a aplicação de métodos utilizando ferramentas da psicométrica para a validação sobre método de avaliação proposto (*WholeSoldier Performance*), mas não detalhou se também foram avaliadas as representações visuais dos dados.

#### 3.1.5.6 QS6: Quais ferramentas foram utilizadas para a construção da VI?

A proposta dos estudos [A01]/[A08] utilizou *Pentaho*<sup>2</sup>, uma ferramenta de *Business Analytics* que coleta dados, gera relatórios e gráficos. O trabalho [A07] utilizou *self-organizing map* (SOM), um método para mapeamento de dados não lineares de alta dimensão para uma dimensão inferior, que pode ser usado para a visualização.

No estudo do [A12], foi utilizado um sistema de *e-learning* já existente, sem mencionar qual e nele foram implementadas visualizações para comportar a nova metodologia baseada em competências. Apenas o estudo do [A15] não mencionou qual ferramenta foi utilizada para desenvolver as visualizações. Os demais estudos variaram sobre o uso de tecnologias, linguagens ou sistemas aos quais aplicaram a solução, como apresenta-se a seguir:

- [A01/A08]: Pentaho
- [A02]: Módulo *add-on* ATutor LMS
- [A03]: MERlin, na biblioteca JpGraph
- [A04]: Módulo CV *add-on* no CM, em Scripts ASP
- [A05]: Microsoft Azure
- [A06]: Matlab *Fuzzy logic toolbox*
- [A07]: Self-Organizing Map (SOM)
- [A09]: iComPAss

<sup>2</sup> <https://www.hitachivantara.com/en-us/products/data-management-analytics/pentaho.html>

- [A10]: Skillset-Student
- [A11]: SamikshaViz, em linguagem R
- [A12]: Biblioteca D3 JavaScript
- [A13]: BEE - Busca de Especialista por Exemplo
- [A14]: Desenvolvido sobre o projeto de pesquisa iClass

### 3.2 ANÁLISE DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS RESULTANTES DO MSL

Em sua grande maioria os trabalhos analisados no mapeamento estão dentro do contexto educacional, em que avaliam as competências e trajetória dos alunos. Foi traçada uma relação destes estudos com o objetivo geral desta pesquisa, buscou-se investigar mais profundamente os trabalhos do MSL nos quesitos relacionados: as representações visuais para prover a visualização da informação; métodos/modelos de referência para *design*; e avaliação das soluções implementadas. Nas subseções a seguir descrevem-se estes artigos.

#### 3.2.1 [A01] e [A08] - Plataforma WEB de integração de dados de competência

Nos artigos [A01] e [A08] foram identificadas similaridades e mesma autoria, indicando continuidade de pesquisa. Os autores partem da afirmativa de que a avaliações de competências é uma tarefa difícil por sua natureza subjetiva. O **objetivo da pesquisa** é integrar dados de rastreamento de uso social de diferentes plataformas educacionais da *web*, e por meio de mineração de dados e *dashboards*, tornar os resultados compreensíveis para os estudantes e professores.

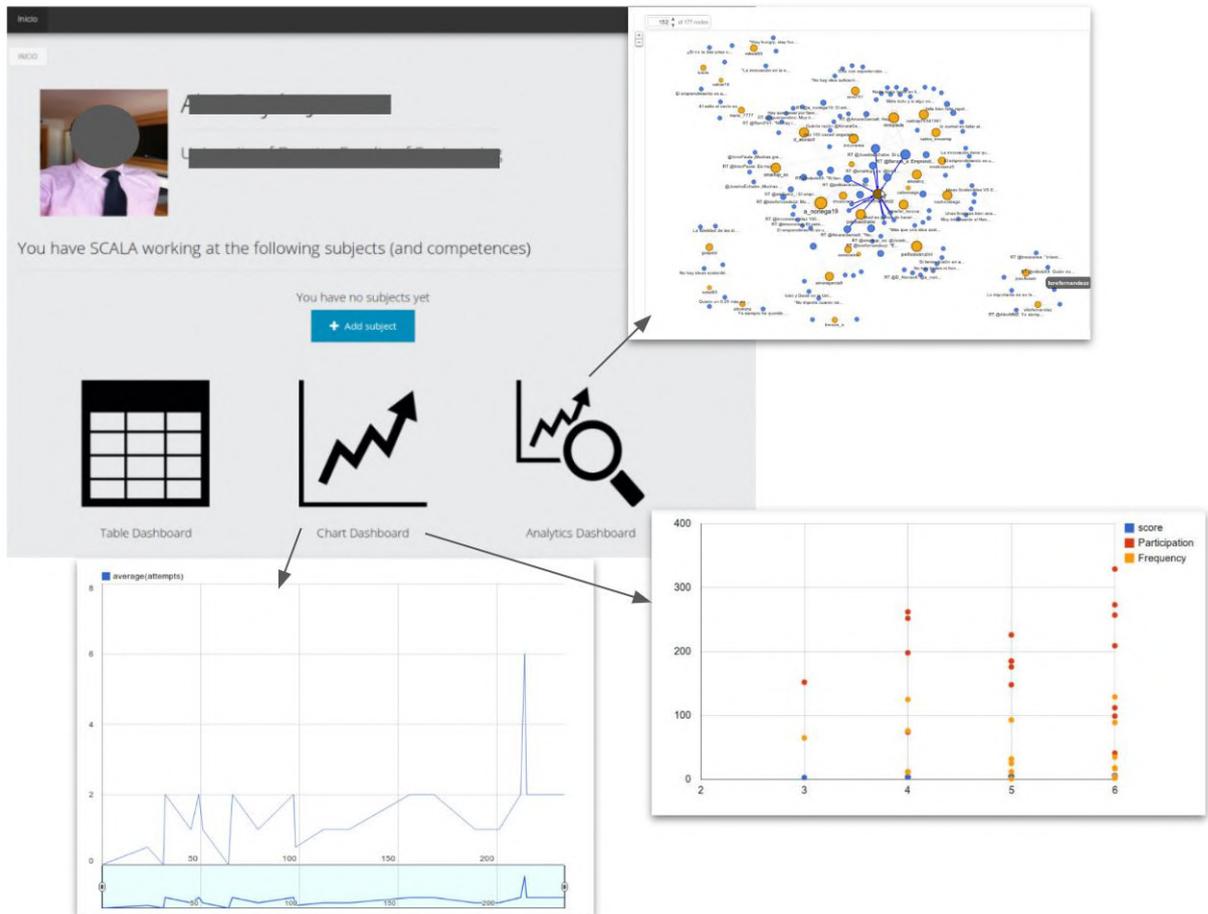
As **etapas do processo** para a construção do sistema foram extração, transformação e carregamento. Após, foi realizado o tratamento dos dados em indicadores exploráveis no sistema. Consideram como indicadores as rubricas que os professores definiram para avaliar cada competência. Para o *dashboard* implementado, os indicadores são exibidos por meio de visualizações de tabelas, gráficos e visões preditivas, utilizando-se da ferramenta Pentaho. Não há relatos quanto a participação do usuário para a criação das visões analíticas dos dados.

Como **resultado de pesquisa** foi implementado e avaliado o sistema baseado em *web* SCALA (acrônimo de *Scalable Competency Assessment through a Learning Analytics approach*). A Figura 13, apresenta a tela inicial do *Dashboard* de competências SCALA, que dá acesso há outras visualizações de dados consultados em diferentes plataformas na *web*.

A pesquisa menciona que houve o processo de **validação do modelo** do sistema SCALA. O processo contou com um grupo de 29 participantes (28 alunos e 1 professor) que completaram as atividades propostas, em que os participantes avaliaram as técnicas de integração e análise de dados utilizadas com base no que os pesquisadores descreveram, e avaliaram a qualidade da avaliação e do *feedback* dado pelo sistema SCALA, por meio de um painel com indicadores,

elaborado a partir de dados de uso e sociais capturados no experimento. Contudo a pesquisa não relata a escolha dos métodos ou instrumentos utilizados no processo de validação do modelo, tão pouco seus resultados.

Figura 13 – *Dashboard* de competências - SCALA



Fonte: Rayón, Guenaga e Núñez (2014)

### 3.2.2 [A03] - Plataforma para mapeamento de currículos

[A03] tem um contexto acadêmico, sob o aspecto da transição de metodologia de ensino convencional baseada em competências, na área de ensino da medicina. O **objetivo** foi desenvolver uma plataforma para mapeamento de currículos. A ferramenta permite a descrição e visualização de currículos médicos em comparação à determinados padrões baseados em competências, podendo ser utilizada por várias universidades.

A pesquisa utilizou-se de uma abordagem multicêntrica, ou seja, quatro universidades de medicina atuaram em colaboração. O **método baseou-se no design** (*design-based research* - DBR) e foi implementado a ferramenta de mapeamento de currículos, na base de dados denominada MERlin, onde aplicou técnicas para manipulação de *big data* e análise visual.

As técnicas para manipulação não foram detalhadas, contudo a pesquisa detalhou os itens relacionados ao *design*, que foram realizados em ciclos iterativos de análise, teste, e refinamento em colaboração com os pesquisadores, desenvolvedores da ferramenta e professores:

- Levantamento dos requisitos: discussões e entrevistas, desde o estudo piloto inicial, foram realizadas com os usuários para o levantamento das características relevantes à ferramenta;
- Identificação de componentes-chaves e suas estruturas: análises dos catálogos dos programas educacionais foram realizadas, com o objetivo de identificar elementos. Os potenciais usuários também foram classificados quanto aos seus papéis;
- Arquitetura do banco de dados: análise da estrutura do banco de dados, determinação dos requisitos técnicos e o estudo sobre a ferramenta de programação adequada;
- Programação: implementação das visualizações para o mapeamento de currículo baseados em competências. Foram criados gráficos usando a biblioteca *JpGraph* de código aberto. A ferramenta foi testada em um banco de dados de teste;
- Avaliação de viabilidade: foi realizado uma análise sobre os dados a serem inseridos na estrutura de banco de dados, pois já se tinha um catálogo com o conteúdo a ser utilizado. Desta forma o banco de dados foi avaliado se estava adequado para receber tais informações;
- Implantação: a ferramenta foi de fato implantada para uso em ambiente real (produtivo), para uso de diversos programas de graduação em medicina.
- Adaptações de banco de dados: com base em solicitações de melhorias por meio de *feedbacks* dos usuários foram realizadas adaptações, desde que não impactassem no desempenho do banco.

Dentre as principais expectativas dos usuários levantadas na pesquisa, estava a necessidade de que a apresentação dos dados teria que ser de fácil compreensão, de forma rápida, sem conjuntos volumosos de tabelas, flexível e interativa.

Como **resultado** final obteve-se a plataforma conectada a base de dados MERlin, para mapeamento curricular baseado em competências, com características voltadas às necessidades dos usuários. Na plataforma, após a entrada dos dados curriculares, a ferramenta pode iniciar uma análise diagnóstica dos dados, seguindo etapas analíticas pré-definidas de forma interativa, desde uma visão geral, até mais detalhada e individualizada.

O estudo lista 10 representações visuais disponíveis, que respondem as questões mais frequentes dos usuários na plataforma. A cada representação visual da lista, indica-se uma pergunta (que o gráfico deve responder), qual o foco, o tipo de visualização (gráficos ou tabelas), uma breve descrição sobre o resultado/mensagem que a visualização deseja transmitir e grupo de

usuário. A pesquisa não detalha as escolhas das representações visuais adotadas, mas menciona que os estilos escolhidos são resultantes do refinamento de técnicas de visualização de dados complexos, interrelacionais, com tipos de gráficos multidimensionais com os quais os professores (de medicina) estão familiarizados. Após a conclusão da plataforma, o número de universidades que usam o banco de dados passou de 4 para 14 das 38 no total.

A pesquisa não relata dados resultantes do processo de **avaliação**, contudo descreve que o mesmo ocorreu por entrevistas semiestruturadas e/ou discussões em grupo, em que foi documentado os pontos fortes e fracos da plataforma, abrangendo questões sobre o *design* da plataforma, funcionalidades, viabilidade, produtividade e aceitação institucional geral. Os usuários participaram deste processo por diversas vezes durante todo o projeto (até 6 vezes por ano). E pelo menos uma vez por ano, um questionário com até cinco questões em aberto sobre os mesmos temas das entrevistas era preenchido de forma anônima, pelos coordenadores e reitoria.

### 3.2.3 [A04] - Visualizador de competências

[A04] teve como **objetivo** descrever e avaliar o novo módulo, denominado de *Competence Visualizer* (CV), implementado em um sistema de gestão de competências *Competence Marketplace* (CM). O CM é um sistema estritamente gerencial das competências que são inseridas pelos próprios membros das equipes de uma empresa de consultoria. Esse sistema não contempla o processo de avaliação das competências. O novo módulo CV implementado, tem por objetivo fazer melhorias no sistema competência sob dois aspectos principais: facilidade sob as análises de competências das equipes e a identificação de competências de interesses dos funcionários, em relação ao desenvolvimento de competências.

Como **etapa de desenvolvimento** para a construção do CV, foi descrito a fundamentação do estudo do CM, com a participação dos usuários em entrevistas, que relataram recursos ausentes no sistema e os requisitos para o módulo complementar CV foram extraídos, tais como: recursos de pesquisa de status de competência de equipes por período e de identificação sobre as competências existentes e os interesses de competência dos membros do time. Deste modo, o CV recebeu a implementação de uma tela que parametriza as informações desejadas e, também, restringe dados. Possibilita duas saídas de representações visuais: 1) gráfico de barras horizontais representando o *status* de cada competência e uma tabela com os dados representados no gráfico; 2) gráfico linear combinando duas linhas: competências existentes e interesses de competências;

No estudo do [A04], o método de pesquisa classifica-se como um estudo de caso, cujo o objetivo principal é avaliar o CV. No processo de **avaliação** utilizou-se os manuais de CM e a observação por meio da participação dos consultores nos projetos da empresa participante do estudo de caso. Também, utilizou-se como instrumento, entrevistas semiestruturadas, que foram divididas entre o estudo preliminar do CM (versão original) e a avaliação do módulo CV. Em um período de 6 meses foram realizadas 36 entrevistas, com duração de 1 hora, com usuários de níveis diversificados: consultores; gerentes; vendedores; gerentes de vendas; pessoas de RH; gestores de RH; líderes de projeto; CEOs. No artigo não são relatadas as questões e tão pouco

os temas das entrevistas, mas há trechos de alguns comentários.

Como **resultado** do processo de avaliação foram identificados:

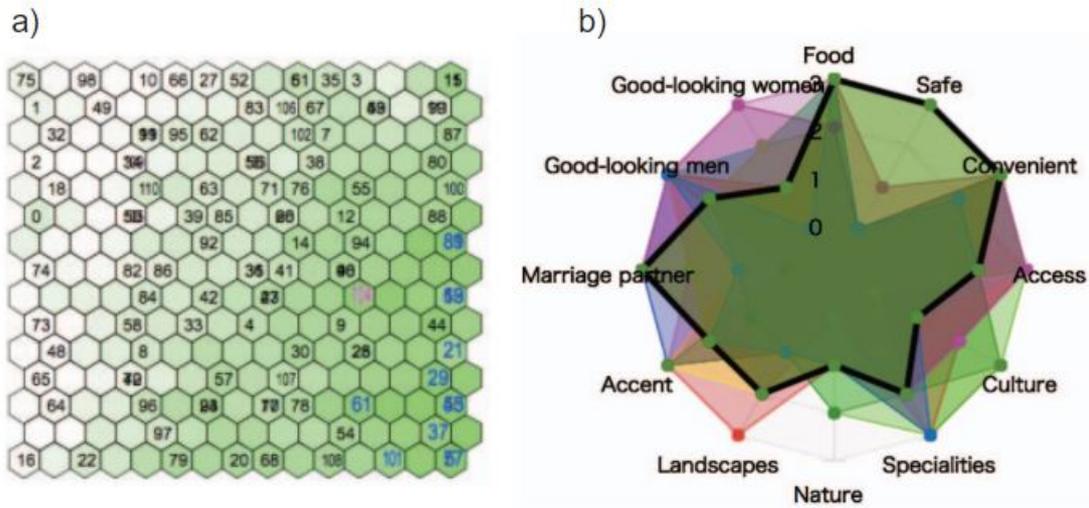
- Campo de aplicação: a combinação de competências existentes e de interesses formam uma base para a organização quanto a tomada de decisões estratégicas de novas competências a serem desenvolvidas para o futuro e, também, para a necessidade de desenvolvimento individual e coletivo;
- Requisitos de melhorias: como o sistema é nativamente de gestão de time de consultoria, as informações sobre disponibilidade dos consultores foi um novo requisito de melhoria apresentado pelos entrevistados; visualização possível com flexibilidade para limitar o escopo da saída; visualizar no gráfico a relação entre a competência e o número total de consultores; possibilidade de exploração e identificar detalhes como o indivíduo no gráfico e não apenas uma visão macro;
- Questões organizacionais: necessidade de haver incentivos para que os consultores atualizem seus perfis de competência; recursos no sistema que permitem a aceitação e consenso sobre as definições de competência;

### 3.2.4 [A07] - Visualizador de avaliação em pares em massa de dados

No estudo do [A07] foi realizado um projeto de um sistema com o **objetivo** de visualizar dados de avaliação em pares para induzir a conscientização das pessoas sobre as competências, no contexto educacional. O foco principal é na atuação sobre um grande volume de dados numéricos e multidimensionais, priorizando uma visão macro e eficaz das relações entre os dados, e não na visualização em detalhes de cada unidade de dados.

O sistema foi **projetado** com o uso de diagramas de casos de uso (UML), porém sem o relato da participação do usuário nesse processo. Como resultado, um sistema de aplicação *web* foi desenvolvido com funcionalidades para registrar (aplicar e responder) a avaliação e ações de manutenção básicas dos dados (inclusão, alteração e exclusão), mas a principal função foi visualizar dados de avaliação de pares representados como um vetor numérico multidimensional. A representação visual do sistema se dá por meio de um mapa auto-organizado (SOM). O SOM "é um método para mapeamento de dados não lineares do espaço de alta dimensão para o espaço de dimensão inferior que mantém as posições relativas dos dados tão precisas quanto possível" [A07] (traduzido pela autora). Na Figura 14.a é apresentada a técnica *Self-Organizing Map* (SOM) com os resultados da avaliação de competência em pares. E na Figura 14.b, os mesmos dados estão representados pelo gráfico de radar.

Figura 14 – Visualização a) SOM b) Gráfico de radar



Fonte: Ueki e Ohnishi (2015)

Para a busca das evidências sobre o alcance dos objetivos do projeto os pesquisadores realizaram algumas ações para o processo de **validação**. Construíram um ambiente para a simulação e realização dos testes. Participaram dessa etapa 14 pessoas de 8 prefeituras distintas e o processo visou que cada pessoa avaliasse a própria prefeitura, e também, as outras prefeituras. Neste processo foram avaliadas 12 competências, em uma escala de notas de 0 à 3. Outras 26 pessoas foram convidadas a usarem o sistema com os dados de simulação das avaliações das prefeituras, comparando as duas formas de visualização dos dados: o SOM e o gráfico de radar (uma das formas mais convencionais para a visualização deste contexto [A07]). Estes indivíduos responderam à um questionário com quatro questões, usando uma escala de -2 a +2. Sendo que quanto menor a resposta, indica que o gráfico de radar é muito melhor, e do contrário, indica que a técnica SOM é muito melhor. As questões são (traduzido pela autora):

- (1) Qual sistema facilita a compreensão qualitativa das diferenças entre a autoavaliação e as avaliações feitas por outros?
- (2) Qual sistema facilita a compreensão quantitativa das diferenças entre a autoavaliação e as avaliações feitas por outros?
- (3) Qual sistema facilita a compreensão qualitativa das diferenças entre avaliações das deferentes prefeituras?
- (4) Qual sistema facilita a compreensão quantitativa das diferenças entre as avaliações das deferentes prefeituras?

Os dados coletados pelas questões supracitadas foram avaliadas pelo do método estatístico *Wilcoxon* de modo a verificar se há uma diferença estatística significativa entre as duas formas

comparadas de visualização: SOM e o gráfico de radar. Como resultado do teste, para as questões (1) e (3), do contexto qualitativo, o SOM foi sinalizado como mais útil.

Para as questões (2) e (4), do contexto quantitativo, a visualização por SOM não foi bem avaliada, pois como as diferenças numéricas no SOM são representadas por cores, e deste modo, números muito próximos podem prejudicar a identificação das variações das cores. No caso do ambiente simulado, as escalas de notas eram de 0 à 3, dando resultados próximos uns dos outros.

Para suprir essa deficiência, os autores recomendam a criação de uma funcionalidade de exploração dos dados, em que um gráfico de radar fosse aberto quando selecionado um dado no espaço bidimensional formado pelo SOM.

### 3.2.5 [A11] - Visualização panorâmica do desempenho de equipes de manutenção de software

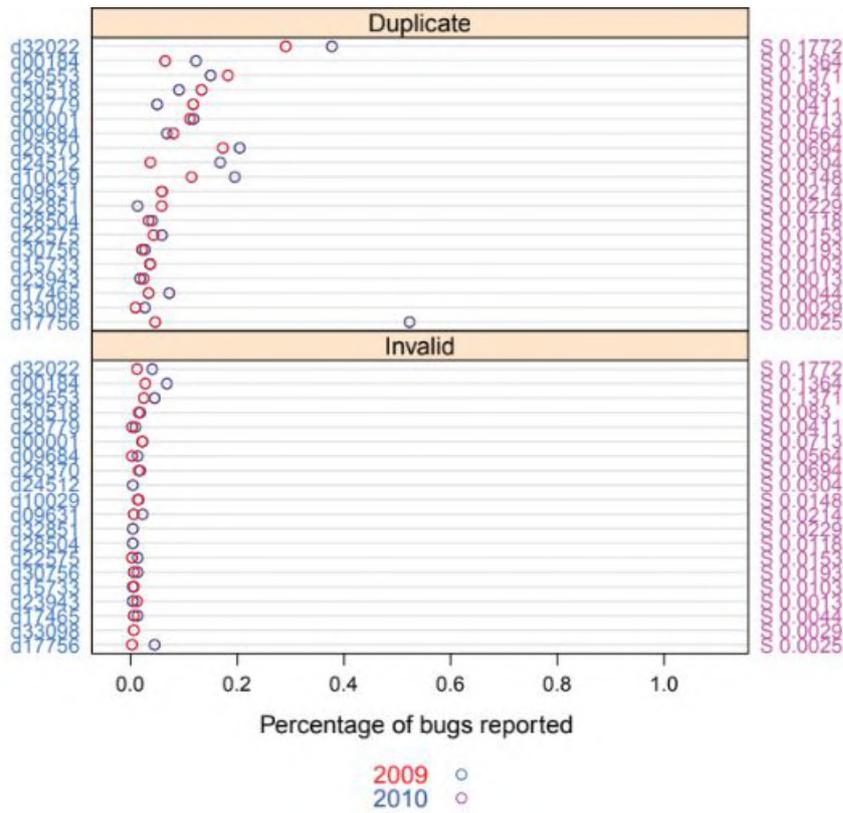
O **objeto** do trabalho do [A11] é a visualização panorâmica do desempenho de equipes de manutenção de *software* por meio da mineração de dados, em favorecimento à qualidade do resultado da avaliação de desempenho das equipes e tomada de decisão no contexto organizacional. O artigo propõe a aplicação de 6 técnicas de visualização (descritas nesta seção), em um módulo novo e específico para visualizações denominadas *SamikshaViz*. O novo módulo foi adicionado à ferramenta *Samiksha*, que por sua vez tem como objetivo a avaliação de métricas de desempenho de profissionais de manutenção de *software* por repositórios de software.

O **método** aplicado para a escolha das técnicas baseou-se no modelo de Zhang e Whinston (1995), um modelo genérico para projetar ferramentas de visualização com 5 etapas: análise do domínio; coleta de dados; descoberta de padrões e agregação de dados; construção de imagens geométricas com base em fundamentos teóricos para melhorar a compreensão dos dados; renderização das imagens para representações visuais.

Para a seleção das 6 técnicas de visualizações presentes no módulo *SamikshaViz*, os pesquisadores estudaram várias fontes e identificaram aproximadamente 30 visualizações e para cada uma delas analisaram seus fundamentos, o propósito e a natureza da informação (o que pode ser inferido por meio da visualização). Após essa etapa, as técnicas selecionadas foram utilizadas para representar as métricas do *Samiksha* e, então, disponibilizadas para os usuários. As 6 técnicas selecionadas estão listadas a seguir, assim como sua aplicação:

1. *Trellis Plot* (Figura 15): estudo de tendências e comportamento de *outliers* (dados que se diferenciam drasticamente dos demais); análise temporal do desempenho;
2. *Treemap Plot* (Figura 16): mapeia os dados hierarquicamente; visão panorâmica da contribuição individual em uma equipe; compara e contrasta o desempenho relativamente;
3. *Bertin's Hotel Plot* (Figura 17): analisa padrões a partir do rearranjo de linhas e colunas com base em critérios;

Figura 15 – Visualização *Trellis Plot*



Fonte: Rastogi e Sureka (2014)

Figura 16 – Visualização *Treemap Plot*

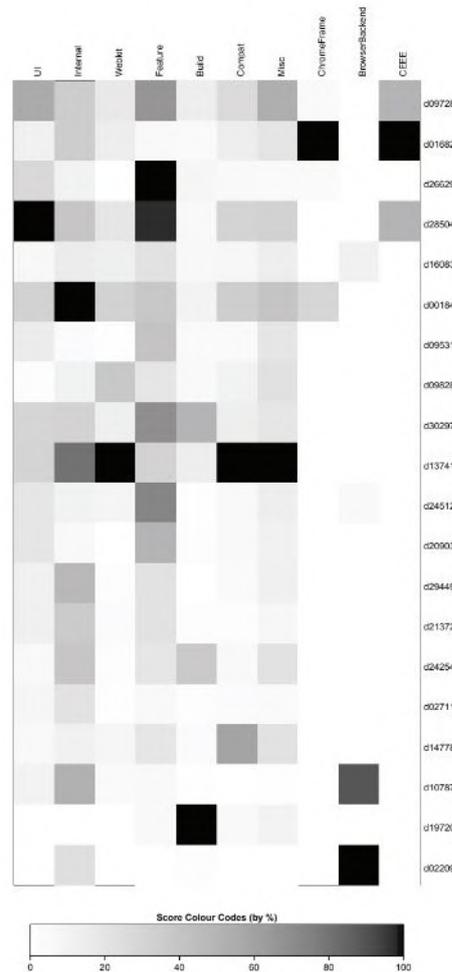


Fonte: Rastogi e Sureka (2014)

4. *Dart Chart* (Figura 18): estabelece o equivalente qualitativo da pontuação quantitativa; analisa as variações temporais no desempenho; combina dados estatísticos para cada classe

de observações.

Figura 17 – Visualização *Bertin's Hotel Plot*

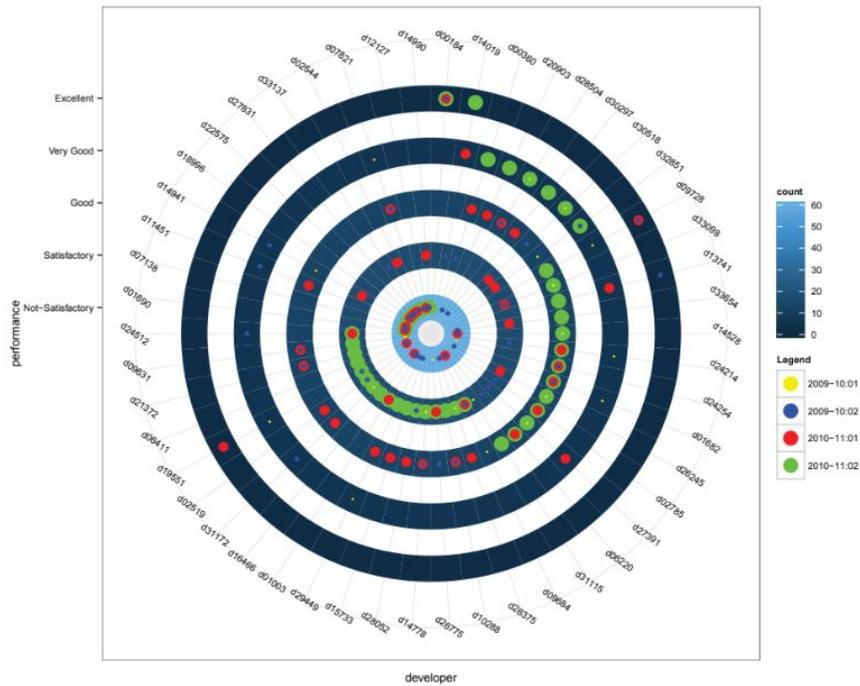


Fonte: Rastogi e Sureka (2014)

5. *Hybrid Plot* (Figura 19): estudo de contribuição positiva e negativa.
6. *Nightingale Rose* (Figura 20): impacto dos fatores ambientais no desempenho; compara o real com o esperado.

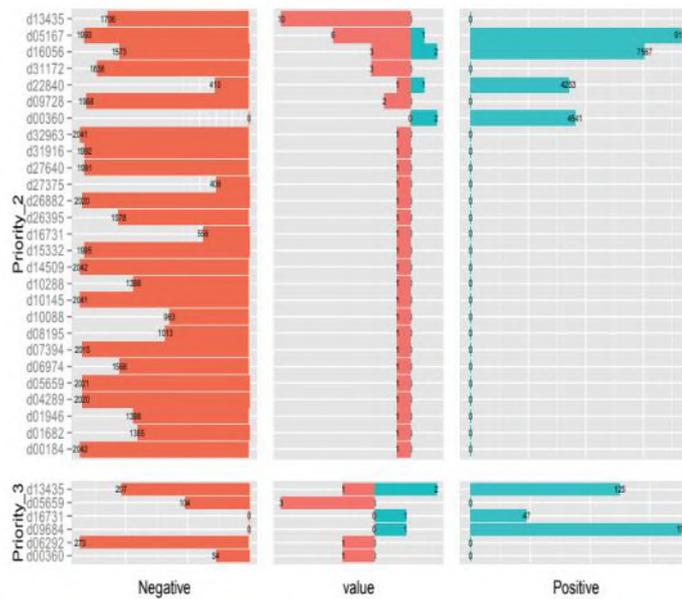
Para **analisar os resultados** do módulo de *SamikshaViz*, usou-se um conjunto de dados público *Google Chromium Issue Tracking System (GC-ITS)*, com dados de reporte de problemas de *software*. Realizou-se uma pesquisa de praticantes, em que foram retornadas 10 respostas de profissionais de indústria global de TI, sendo que 8 dos entrevistados são ou já foram avaliadores no processo de avaliação de desempenho organizacionais. Para cada uma das 6 técnicas de visualização foram feitas perguntas e em uma escala de 1 à 5, onde o 1 indica que a técnica não é efetiva e 5 representa que a técnica é extremamente efetiva. A seguir são listadas as perguntas da pesquisa para analisar a utilidade de cada técnica na resolução do problema:

Figura 18 – Visualização *Dart Chart*



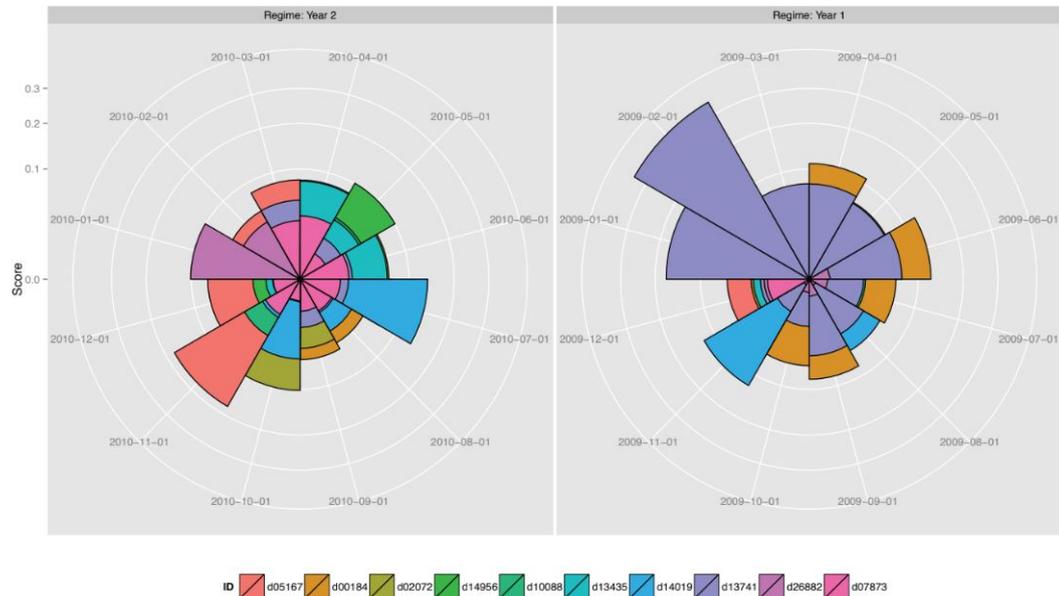
Fonte: Rastogi e Sureka (2014)

Figura 19 – Visualização *Hybrid Plot*



Fonte: Rastogi e Sureka (2014)

- *Trellis Plot*: 1. Quais relatores de *bugs* adicionam sobrecarga (em termos de recursos) à organização por meio de sua contribuição? 2. Qual é o desempenho relativo de um relator de *bugs*? 3. Quais problemas do relator de *bugs* recebem menos atenção da equipe e, portanto, são "Fechados" como "IceBox"? 4. Quais relatores de *bugs* relatam grandes frações de problemas "Inválidos" ou "Duplicados"?

Figura 20 – Visualização *Nightingale Rose*

Fonte: Rastogi e Sureka (2014)

- *Treemap Plot*: 1. Quais colaboradores de *bugs* são de alto desempenho? 2. Qual colaborador de *bug* é um recurso crítico para a organização? 3. Quais colaboradores de *bugs* contribuem mais do que o esperado?
- *Bertin's Hotel*: 1. Quais donos de *bugs* possuem conhecimento especializado e vice-versa? 2. Quais proprietários de *bugs* são críticos para o meu projeto? 3. Qual proprietário do *bug* atende aos requisitos específicos do meu projeto?
- *Dart Chart*: 1. Quais proprietários de *bugs* são de alto desempenho em relação à equipe? 2. Quão consistente é o desempenho do proprietário do *bug*?
- *Hybrid Plot*: 1. Quais proprietários de *bugs* têm experiência em resolver um relatório de *bug* de "Segurança" de determinada prioridade? 2. Qual proprietário de *bug* oferece boas habilidades de gerenciamento?
- *Nightingale Rose*: 1. Quais proprietários de *bugs* são suscetíveis ao meio ambiente? ou Quais donos de *bugs* podem atuar como salvadores da equipe? 2. Analisar as variações de desempenho dentro/ao longo dos anos? 3. Qual contribuição do dono do *bug* domina em um determinado período de tempo?

O resultado da pesquisa indica que a utilidade das técnicas de visualização varia consideravelmente. A seguir, o ranking da média geral de aceitação das técnicas: *Dart Chart*: 100%; *Hybrid Plot*: 92%; *Bertin's Hotel Plot*: 83%; *Trellis Plot*: 75%; *Treemap Plot*: 73%; *Nightingale Rose*: 66%.

Como indicativos de futuras pesquisas, os autores sugerem uma ferramenta mais interativa, com possibilidade de comparação entre equipes e projetos para melhoria no planejamento e evolução da organização.

### 3.2.6 [A12] - Visualização do progresso educacional baseado em competências

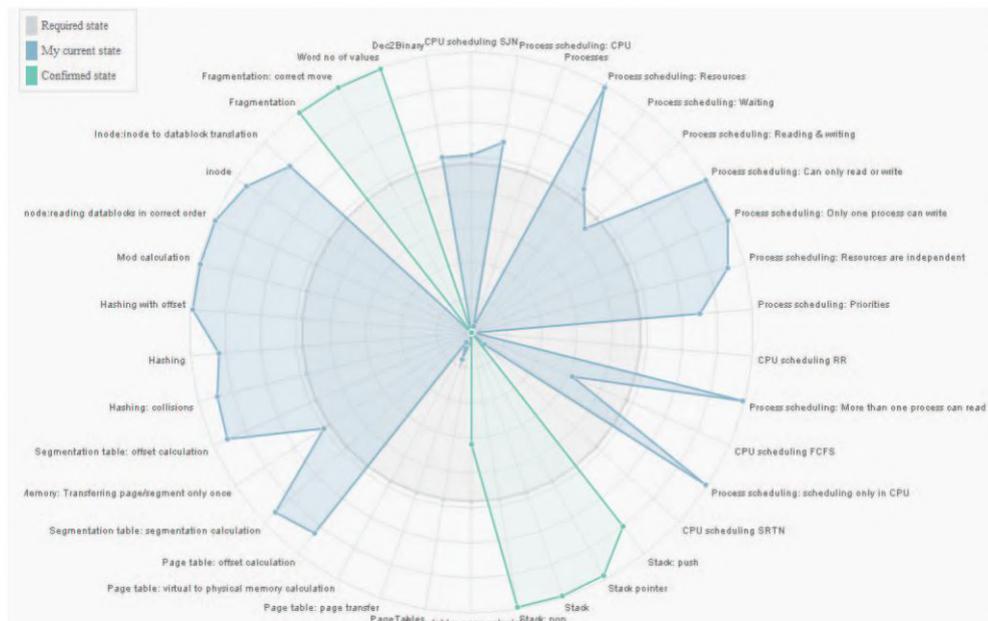
Este artigo é também no contexto educacional, em um ambiente *e-learning* em que há uma transição na abordagem do ensino entre a de tópicos (tradicional) e a baseada em competências. A plataforma computacional que suporta este contexto já é existente. O **objetivo** é adaptar essa plataforma ao cálculo do resultado final e a forma com que os alunos irão acompanhar o progresso de sua jornada, baseando-se na nova abordagem por competências.

Para a solução desenvolveu-se um método para o cálculo do resultado final do curso considerando a nova abordagem por competências, mas que não será detalhado aqui, pois foge do contexto desta pesquisa. Também desenvolveram cinco ferramentas computacionais de visualização, com o objetivo de fornecer aos alunos informações sobre seu progresso no curso com base na nova abordagem por competência. Contudo não há relatos no artigo sobre qual **método** adotado para o *design* utilizado e a justificativa das escolhas das visualizações. As 5 visualizações criadas para essa solução estão descritas a seguir:

- *MyField*: Uma visão gráfica com pequenos pontos que indicam as competências. Os pontos são quadriculares e com indicativos em cores para sinalizar o nível de conclusão da competência. Esses pontos estão dispersos no gráfico e sua distância ou proximidade indicam relação entre as competências. A visão, também é interativa pois permite que o aluno escolha a competência que deseja aprender por meio da própria visão *MyField*. Em sua visão, indica por meio de bordas em negrito, nos pontos dispersos (as competências) treinamentos relacionados.
- *Grade-suggestion motor*: Essa visualização mostra o resultado na disciplina conforme o o cálculo proposto na pesquisa. O gráfico em 2D, que representa o progresso no curso, ou seja, quando já foi feito e quanto ainda falta fazer. Resumidamente o no eixo x estão as unidades de crédito e no eixo y estão as competência em nível igual ou superiores ao exigido, para que se cumpra com sucesso o curso. Uma linha amarela é plotada com o progresso do aluno.
- *Radar chart* (Figura 21): Neste gráfico de radar a visualização mostra o nível atual de competências concluídas e, também, as não concluídas pelo aluno, bem como uma indicação do nível exigido como critério mínimo para a conclusão do curso.
- *Interactive data viewer*: Um painel interativo, com múltiplos gráficos interligados. Há a utilização de filtros que impactam em todos os gráficos projetados. Essa pluralidade de tipos de gráficos, filtros e interligações tem por objetivo atender as necessidades de todo o público de alunos e suas preferências visuais. Os tipos de gráficos são:

- a) Gráfico de Barras: para a informação do tempo gasto na resolução de tarefas;
- b) Linha do tempo: para visualização do número de exercícios diários;
- c) Gráfico de *pizza*: para mostrar as competências, tarefas e testes;
- d) Tabela: na tabela com os dados;

Figura 21 – Gráfico de radar para competência de alunos



Fonte: Umbleja (2015)

A Figura 22 apresenta o painel de gráficos interativos e interligados, permitindo que a seleção feita pelo usuário atualize os dados de todo o painel.

- *History map*: O mapa histórico foi projetado para permitir que os alunos visualizem suas mudanças de estado de competência nos últimos meses. Ao passar o mouse sobre os pontos que representam as competências é possível ver detalhes das habilidades relacionadas.

Para a **avaliação** das soluções propostas (método de resultado e das 5 visualizações) foram adicionados na plataforma de *e-learning* as novas soluções, bem como um questionário avaliativo. Assim os alunos tiveram a possibilidade e tempo para realizar a experimentação dos recursos e, também, pudessem avaliar.

As questões presentes na avaliação não foram reveladas, mas seus resultados foram analisados, bem como as conversas verbais com os alunos e, também, de dados coletados do sistema do acompanhamento e trajetória dos alunos, como tempo gasto em tarefas, lendo materiais, usando as ferramentas visuais, taxa média de respostas corretas, entre outros.

O **resultado** da avaliação indica que o *Radar Chart* foi a ferramenta mais fácil de interpretar pelos alunos. O *Grade-suggestion motor* foi indicado como a ferramenta mais completa para as necessidades dos alunos.

Figura 22 – Painel de gráficos interligados



Fonte: Umbleja (2015)

A visão do *MyField* foi indicado como a ferramenta mais útil para os alunos na tarefa de acompanhar o processo. E as visões *myField* e *Interactive data viewer* foram indicadas como as preferidas. A interatividade no painel se mostrou útil, pois as visões oferecem dados adicionais e detalhados. De forma geral a avaliação foi positiva, onde 3 de cada 4 alunos informaram que as ferramentas visuais ajudaram, porém houve um tempo de adaptação de uso.

### 3.2.7 [A15] - Avaliação de desempenho de soldados

O **objetivo** do [A15] é a apresentação de um modelo de referências para avaliação do desempenho de soldados, denominado *WholeSoldier Performance*, com 12 atributos distribuídos em 3 domínios: moral, cognitivo e físico. O artigo também apresentou visualizações dos dados resultantes da avaliação de desempenho, para que a corporação militar possa realizar análises em apoio a tomada de decisão, como: melhoria dos treinos, retenção, promoção e seleção.

A **abordagem** utilizada como base para a construção do *WholeSoldier Performance* é a *Value-focused thinking*, que visa a análise de vários atributos e seus valores (quantitativos) em apoio a tomadas de decisão. Como instrumentos para coleta de requisitos foram realizadas entrevistas durante 1 ano com militares de diversos níveis de hierarquia. Por meio de técnica de diagramação por afinidade, os dados coletados foram agrupados e 12 atributos de desempenho relacionados à 3 domínios (moral, cognitivo e físico) e foram elencados para fazer parte da avaliação de desempenho. Uma escala unidimensional com os valores para cada um dos 12 atributos foi considerada no modelo para apuração dos valores de resultados, bem como a definição de pesos.

Após as etapas acima, um modelo para avaliar o desempenho dos soldados foi concluído e os pesquisadores conduziram um **teste** aplicando o *WholeSoldier Performance* à 195 soldados, porém não detalharam os métodos e etapas desse processo. Com base nos dados destes testes algumas visualizações foram criadas para a análise e interpretação dos dados resultantes do processo de avaliação de desempenho:

- Uma visualização denominada *WholeSoldier Target* foi desenvolvida e apresenta de forma resumida todos os resultados da avaliação. Trata-se de um gráfico semelhante a um "alvo de tiro"(circular como também um gráfico de radar), com a marcação dos 3 domínios e dos 12 atributos. Nesse "alvo", os resultados da avaliação de cada atributo é plotado como um "tiro no alvo";
- Em outra visualização permite uma visão holística do desempenho de todos os soldados, como uma tabela de ranqueamento, e tem como objetivo apoiar em decisões da corporação, como: identificar indivíduos qualificados para promoções, os que precisam de treinamento e também identificar retorno de investimentos sob programas de treinamento implantados. Na tabela de *ranking* é possível identificar o peso dos atributos e o peso dos domínios. Cada linha da tabela corresponde a um soldado, onde é possível identificar individualmente a pontuação em cada um dos 12 atributos, o resultado final e sua posição no ranking. Uma escala de três cores de cores graduais (de verde, amarelo à vermelho) indica o desempenho.

O **resultado** foi reconhecido pelos tomadores de decisão como pertinentes e úteis para a corporação militar, validando empiricamente a solução *WholeSoldier Performance* proposta pela pesquisa. Também houve esforços para a validação do método proposto (*WholeSoldier*

*Performance*) utilizando ferramentas da psicometria sobre os aspectos dos 12 grupos de atributos e seus pesos associados.

### 3.3 ANÁLISE DOS ESTUDOS PRIMÁRIOS RELACIONADOS AO *DESIGN* DE VI

Observou-se nos trabalhos do MSL a falta de adoção (e/ou do detalhamento) do método para o *design* de soluções de visualização e avaliações, em que há a contribuição do usuários. Deste modo, uma nova pesquisa exploratória foi realizada considerando também teses e dissertações, em busca de referências para a condução de um modelo de referência para o *design*.

#### 3.3.1 Visualização de informações para acompanhamento de alunos

O autor Macedo (2020) em sua dissertação, elencou como **objetivo geral** a proposta de um guia com recomendações para apoiar desenvolvedores na construção de visualizações sobre Dados Educacionais aplicadas ao contexto de *e-learning*. O guia é denominado de *Vis2Learning*.

A **metodologia de pesquisa** seguiu as 6 etapas abaixo:

1. Um levantamento bibliográfico para a contextualização inerentes a pesquisa: visualização da Informação, dados educacionais e desenvolvimento de visualização em sistemas *e-learning*;
2. Por meio de uma revisão sistemático da literatura (RSL), buscou-se identificar as abordagens (metodologias, técnicas, *guidelines*, *frameworks*, práticas e processos), para desenvolvimento e avaliação de visualizações no contexto de sistemas *e-learning*.
3. Foram licitados os requisitos por meio da extração de recomendações da RSL de maneira categorizada e com base em organização por similaridade.
4. Criação da primeira versão do guia e submetido a validação por especialistas em *Educational Data Mining*, Interação Humano-Computador e Visualização da Informação. A validação foi realizada em comparação do guia com as recomendações de Munzner (2014).
5. Aplicou-se uma avaliação por meio de questionário *online* com os professores para que eles pudessem opinar sobre a interpretação de gráficos construídos com e sem o apoio do guia *Vis2Learning*. Aplicou-se também avaliação com os desenvolvedores para medir a facilidade e utilidade, e, também, para identificar dificuldades enquanto *designers* ao proporem esses tipos de soluções de visualização da informação.

Na **etapa da RSL**, foram identificados abordagens para a construção de visualizações educacionais com interação do usuário, tais como: pesquisas *AD-HOC*; entrevistas; prototipagem; procedimentos próprios desenvolvidos para guiar o processo.

As pesquisas a seguir, foram identificados na literatura como método para o desenvolvimento de projetos de visualização:

- Card e Mackinlay (1997): *The structure of the information visualization design space*;
- Card, Mackinlay e Shneiderman (1999): *Readings in Information Visualization: Using Vision To Think*;
- Few (2013): *Information Dashboard Design: Displaying Data for At-a-glance Monitoring*;
- Klerkx, Verbert e Duval (2017): *Learning analytics dashboards*.

Também foram identificados abordagens para a avaliação: *framework NOVIS*, proposto por Lee (2016) "*How do people make sense of unfamiliar visualizations?*"; estudo de caso; entrevista; processo próprio.

Algumas constatações extraídas da RSL, pelo autor Macedo (2020): mesmo que implicitamente, é percebido que o *framework* de *Munzner* é utilizado nos artigos relacionados; as ferramentas de visualizações são geradas por pesquisadores da computação, sem a participação do usuário no processo de *design*.

Para a execução do **Design do guia Vis2Learning**, as seguintes etapas foram realizadas até a versão final:

- Primeira versão: foi definido um processo para a extração, organização e consolidação das recomendações que foram extraídas de outras pesquisas não apenas limitadas a RSL;
- Validação por especialistas: os especialistas eram das áreas de Mineração de Dados Educacionais, IHC e Visualização de Informação sobre Dados Educacionais. O processo interativo, após as orientações dos especialistas, o autor refinava e encaminhava para o processo de avaliação novamente;
- Versão final: Categorização final com as 15 recomendações de visualização com os seguintes atributos para identificação: código (ID), aplicabilidade das recomendações para a área de *e-learning*, formato do gráfico; finalidade; características; exemplo de aplicação; e recomendações gerais (se há e quais opções de interação do usuário e características específicas).

Uma outra etapa de **validação e avaliação** foi realizada, considerando a **comparação** das recomendações do guia com as "*rules of thumbs*" (termo usado por Munzner (2014) para identificar suas recomendações sobre as visualizações). A autora propõe um modelo aninhado, incremental e com a participação do usuário, e somente após esse processo é que então indica o uso aos desenvolvedores de suas "*rules of thumbs*". Para essa etapa de comparação entre as recomendações foi necessário um processo de extração das "*rules of thumbs*", que foi realizado pelo autor da pesquisa. Após, foram analisadas a ligação entre cada uma das recomendações das propostas comparadas, e um índice aplicado a cada ligação, sendo: 1 - recomendações muito semelhantes; 2 - conceito aplicado de maneira contextualizada; e 3 - conceito parcialmente

aplicado. A comparação revelou a existência de aderência entre a proposta da pesquisa comparada as “*rules of thumbs*”.

A etapa de **avaliação com os professores** foi conduzida da seguinte forma pelo pesquisador:

- Planejamento: questionário para avaliação com 15 cenários comparando dois gráficos: recomendações por *Vis2Learning* versus recomendação por *Google Sheets*;
- Execução: formulários *online*; perfis dos participantes: professor; diretor; gestor acadêmico; estudante de pedagogia; ou qualquer outro profissional envolvido com o cenário educacional; 34 participantes envolvidos;
- Resultado: em geral os participantes consideraram que as visualizações construídas com base no *Vis2Learning* são mais adequadas ao contexto; os casos em que as avaliações foram negativas, foram decorrentes do uso de formatos gráficos;

A etapa de **avaliação com os desenvolvedores**, para a coleta das impressões ao utilizar o *Vis2Learning*, foi conduzida da seguinte forma:

- Planejamento: cada desenvolvedor cria 2 visualizações baseado em 2 cenários de uso; a ferramenta para desenvolvimento padronizada foi a *AMCHARTS*; houve a divisão em 2 grupos, em que apenas o grupo A teve acesso ao guia *Vis2Learning*;
- Execução: o desenvolvimento foi *online*; os perfis dos participantes foram alunos de IHC da graduação e pós-graduação; 26 participantes, em que os desenvolvedores foram orientados a entregar o código fonte das visualizações, descrever (de maneira livre) quais foram suas impressões durante o experimento, listar quais foram as referências usadas, e responder a um questionário;
- Resultado: os participantes reportaram que aprovaram as recomendações, sinalizando que elas trazem informações relevantes sobre o desenvolvimento de gráficos contextualizados para a área Educacional; foi constatado que os desenvolvedores possuíam pouca experiência sobre boas práticas de VI.

Como resultado proveniente desta pesquisa foram realizadas as publicações dos artigos: Macedo e Zaina (2019), Macedo et al. (2020) e Macedo et al. (2022).

### 3.3.2 Dashboards para análise de aprendizagem

O **objetivo** da tese de Dourado (2021) é de criar “recomendações empiricamente validadas para a construção de *Learning Analytics Dashboards* voltados ao professor, para *feedback* orientado a processos comportamentais na aprendizagem *online*”.

A **metodologia de pesquisa** seguiu a abordagem *Design Science Research* (DSR) (KOSKINEN, 2011 apud DOURADO, 2021) que sustenta e reconhece o conhecimento científico por meio do processo iterativo de construção e teste de artefatos para resolver problemas do cotidiano.

Como **metodologia para o design** utilizou-se o *Activity Framework for Visualization Design* proposto por McKenna et al. (2014). O *framework* propõe um processo específico para *design* de visualizações de informação e é composto de 3 atividades: entender, idealizar, fazer e implantar. Este *framework* é alinhado com a DSR, e também, ao modelo aninhado de Munzner (2009).

O desenvolvimento do trabalho de Dourado (2021) utilizou de 3 iterações com as seguintes atividades: compreender, idealizar e fazer.

A seguir detalha-se as 3 iterações realizadas, as motivações, resultados e métodos:

Para a **primeira iteração** foram realizadas as atividades descritas abaixo, com seus métodos e resultados.

- Atividade de *Understand* (entendimento);
  - Os métodos utilizados foram: entrevistas semi-estruturadas, entrevista de reconstituição e revisão da literatura;
  - Os resultados: estabelecimentos dos problemas e requisitos;
- Atividade de *Ideate* (ideação);
  - Os métodos utilizados foram: prototipação em papel, grupo focado; questionário;
  - Os resultados: protótipo de baixa fidelidade e atualização dos requisitos;

Para a atividade de *Understand* realizou-se um mapeamento sistemático sobre o uso de visualizações para *feedback* orientadas a processos.

Quanto as entrevistas, uma delas foi semiestruturada (KUMAR, 2013 apud DOURADO, 2021) e a outra entrevista de re-encenação, onde os usuários demonstram como realizam suas tarefas (PINK et al., 2016 apud DOURADO, 2021). As entrevistas foram transcritas analisadas por meio da Análise de Conteúdo Etnográfica (ALTHEIDE, 1987 apud DOURADO, 2021) com abordagem dedutiva de codificação aberta (CORBIN; STRAUSS, 2015 apud DOURADO, 2021) utilizando as categorias “oportunidades”, “restrições” e “considerações”, conforme proposto por McKenna et al. (2014).

O resultado desta primeira atividade, foi criado a primeira versão dos requisitos que são entradas para a próxima atividade.

Para a atividade de *Ideate*, utilizou-se a prototipagem em papel (MAGUIRE, 2001), e produziram-se seis protótipos de baixa fidelidade, considerando codificações visuais baseadas no mapeamento da literatura.

Por meio de grupos focais (MARTIN; HANINGTON, 2012) realizou-se o refinamento dos requisitos e evolução dos protótipos. O grupo recebeu os seis protótipos em papel, material de papelaria para poder sugerir alterações, e um questionário com uma pergunta para cada um dos seis protótipos: “Esta visualização pode me ajudar a acompanhar melhor o processo de aprendizagem dos meus alunos”. Cada pergunta está relacionada à uma escala que varia de “1-Discordo totalmente” a “5-Concordo totalmente”. Realizou-se a transcrição da atividade do grupo e análise dos dados, por meio de análise temática (BRAUN; CLARKE, 2012 apud DOURADO, 2021).

Os resultados dessa atividade foram um conjunto de protótipos de baixa fidelidade validados e, também, a atualização dos requisitos, que serviram de entrada para a próxima iteração.

Na **segunda iteração** foram realizadas as atividades descritas abaixo, com seus métodos e resultados.

- Atividade de *Ideate* (entendimento);
  - Os métodos utilizados foram: prototipação em papel, *feedbacks* informais;
  - Os resultados: segunda versão dos protótipos de baixa fidelidade;
- Atividade de *Make* (fazer);
  - Os métodos utilizados foram: prototipação paralela, revisão por especialistas;
  - Os resultados: primeira versão do protótipo de alta fidelidade;

Para a atividade de *Ideate*, utilizou-se como base as análises resultantes do grupo da iteração anterior, e em colaboração com o grupo de pesquisa com especialistas da Bélgica, optou-se por realizar uma outra etapa de ideação. Com essa etapa, alguns protótipos foram descartados e outros aprimorados. E por meio de *feedbacks* informais dos especialistas foi obtido uma versão do *dashboard* prototipado em baixa fidelidade.

Para a atividade de *Make*, onde realizou-se o desenvolvimento do *dashboard*, baseou-se no protótipo de baixa fidelidade da atividade anterior e como ferramenta de desenvolvimento utilizou-se: biblioteca de visualização D3.js1, Python, HTML5 e CSS3. Um conjunto de dados foi fornecido pela instituição que colabora com a pesquisa, e um teste por meio de uma *Expert Review* baseada em heurística foi realizado (TORY; MOLLER, 2005 apud DOURADO, 2021).

Na **terceira iteração** foram realizadas as atividades descritas abaixo, com seus métodos e resultados.

- Atividade de *Ideate* (entendimento);
  - Os métodos utilizados foram: prototipação em papel, *feedbacks* informais;
  - Os resultados: terceira versão dos protótipos de baixa fidelidade;

- Atividade de *Make* (fazer);
  - Os métodos utilizados foram: prototipação, teste de usabilidade, entrevistas e questionários;
  - Os resultados: segunda versão do protótipo de alta fidelidade;

Para a atividade de *Ideate*, a motivação foi refinar já que alguns problemas foram identificados na *Expert Review* da atividade anterior, então, um novo protótipo foi criado e avaliados iterativamente por 3 especialistas, por meio de *feedbacks* informais.

Na atividade de *Make*, o objetivo foi produzir o protótipo refinado da fase anterior e avaliar com usuários reais. As mesmas tecnologias detalhadas na iteração 2 foram utilizadas. A avaliação do *dashbord* foi estruturada em 3 etapas (SHNEIDERMAN; PLAISANT, 2006 apud DOURADO, 2021):

1. Introdução: informações iniciais, termo de consentimento, aplicação de questionário demográfico, apresentação de vídeo tutorial do *dashboard*, explicação das atividades que serão aplicadas;
2. Avaliação da usabilidade: Aplicação do teste de usabilidade (LAM et al., 2012 apud DOURADO, 2021) com o objetivo de realizar três tarefas. Após o teste de usabilidade, utilizando o questionário *System Usabilidade Scale* (SUS), foi aplicado (BROOKE, 2013 apud DOURADO, 2021), para avaliar a usabilidade da ferramenta;
3. Compreensão pelos usuários: com o objetivo de avaliar a compreensão do usuário sobre o uso do *dashbord*, também, foi realizada uma entrevista baseada em tarefa, conforme detalhado para o teste de usabilidade, porém com cenários distintos. E diferentemente da aplicação do teste de usabilidade, para essa etapa foi aplicada verbalmente com o intuito de obter a percepção do que os usuários fariam com as visualizações. Ao término desta avaliação os participantes responderam 2 perguntas quanto as suas dificuldades e confiança durante a execução da tarefa: 1) “Informe o quão difícil foi para você planejar ações ou tomar decisões durante esta tarefa” e 2) “Informe seu nível de confiança ao planejar ações ou tomar decisões durante esta tarefa”. As respostas correspondiam a escala Likert de 5 pontos (1-Baixo a 5-Alto). Por fim, os participantes responderam ao questionário *Evaluation Framework for Learning Analytics* (EFLA), um questionário padronizado para avaliações de *Learning Analytics* que contém questões sobre Dados, percepção, reflexão e impacto.

Como resultado proveniente desta pesquisa foram realizadas a publicações dos artigos: Dourado et al. (2020) Dourado et al. (2021)

### 3.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

O MSL foi realizado para melhor entendimento da área de VI no suporte à avaliação de competências. A pesquisa consultou 4 MBA com 257 retornos, que após refinamento (aplicados os CO, CE e CI) resultaram em 15 estudos que foram analisados completamente.

Observou-se no processo de análise dos resultados que quando considerado apenas os CO os estudos foram em sua maioria recentes, dos últimos 5 anos e com tendência de crescimento. Entretanto, quando aplicado os CE e CI, buscou-se verificar a intersecção das áreas de visualização da informação e de avaliação de competências, houve uma redução considerável no número de artigos e ainda uma tendência de queda com o passar dos anos.

As análises dos artigos foram realizadas de forma manual pela primeira autora, sob a orientação dos demais autores (seniores). Para garantir a objetividade do processo, as questões de pesquisa e os critérios de seleção foram definidos previamente e, também, validados com todos os autores. Considerando que as buscas foram realizadas de forma automática em 4 MBA, é possível que estudos relevantes ao mapeamento não tenham sido incluídos.

Dos 15 estudos analisados há predomínio na área educacional e com abordagem direcionada a trajetória acadêmica no ensino e aprendizagem baseada em competência, contudo com indicação de aplicabilidade para o contexto organizacional. De forma geral, os aspectos da visualização, tais como o uso de representações e suas formas de serem exploradas, técnicas, caracterização de dados, *design* com participação do usuário e métricas de validação, observou-se que não há o uso destes aspectos em sua completude, sendo descritas apenas partes isoladas.

Sobre o uso das possibilidades de representações visuais, é notório o uso de gráficos, com destaque para o uso de gráfico tipo radar como um consenso para visualizações de competências ([A07], [A12], [A15]).

Há baixa quantidade de descrições dos pesquisadores sobre as interações que os usuários podem realizar na exploração das visualizações, bem como o uso de técnicas de VI utilizadas. Nos trabalhos do [A03] e [A04] os usuários relatam as necessidades por visualizações flexíveis (parametrizáveis), de fácil compreensão, rápidas, com conjuntos de tabelas sem grande volume e visões interativas (que permitam a exploração dos dados).

Quanto a caracterização dos dados para o uso de cada técnica, os artigos focam, principalmente, na semântica e mineração dos dados. No estudo do [A07], é mencionado a necessidade de colocar comentários e questões em aberto para colaborar com a qualidade da avaliação.

Na análise sobre o *design* da visualização da informação e qual foi a participação do público-alvo sobre a aplicação da VI, não há relatos de interação e uso de métodos em 60% das pesquisas analisadas. Na pesquisa do [A03] - Plataforma para mapeamento de currículos, após o projeto concluído por meio de um método com a participação do usuário, o uso da ferramenta evoluiu de 4 para 14 universidades, que passaram a utilizar efetivamente.

Quanto a avaliação e/ou validação, em 46% dos trabalhos do mapeamento há relatos de que algum tipo de processo foi executado para tal. E que, de modo geral, foram realizados por

meio de questionários e entrevistas semiestruturadas.

Sobre o aspecto do uso de ferramentas, percebeu-se o uso de tecnologias e auxílio computacional, contudo cada pesquisador optou por ferramentas distintas, havendo apenas convergência em 2 estudos que utilizaram *Pentaho* para coleta e geração de relatórios e gráficos.

Assim, alinhado com o objetivo geral desta pesquisa que é melhorar a comunicação das informações resultantes do processo de avaliação de competência em equipes, por meio da condução de um processo de *re-design* participativo para a implementação de visualizações, nenhum dos estudos do mapeamento relatou a utilização de um modelo de *design* específico para visualização da informação com a participação do usuário.

Então, uma nova pesquisa exploratória foi realizada, com o objetivo de identificar os trabalhos relacionados ao processo de *design* de visualização com participação do usuário, que pudessem colaborar com a identificação de modelos para a contribuição dos objetivos desta pesquisa. Porém, nos estudos alcançados também houve a constatação que, em sua maioria as abordagens foram focadas na semântica dos dados. E nos casos em que há o uso de interação com o usuário, foram consideradas amplas, pois não foram focadas na construção de visualizações de informação.

Identificou-se uma lacuna de pesquisa na condução de um *re-design* com a participação do usuário, para a construção de visualizações que apoiem o processo de avaliação de competência do início ao fim. Neste sentido, é preciso desenvolver funcionalidades que colaborem com a qualidade dos resultados empírico das avaliações, além de fornecer visualizações sob os dados, para que gerem informações úteis à organização e ao indivíduo. Deste modo, esta pesquisa elaborou um *re-design* com a participação do usuário, para a construção de um *dashboard* com visualizações. Na próxima seção apresenta-se todas as atividades e interações do processo.

## 4 DESENVOLVIMENTO DO *DASHBOARD* DE COMPETÊNCIAS

O *dashboard* de competências proposto, tem por objetivo facilitar a compreensão da visualização dos dados resultantes do processo de avaliação de competências para os usuários. Deste modo, todos os envolvidos no processo como colaboradores, gestores de equipe, bem como a área de RH, possam obter informações relevantes e com menos esforços. Espera-se que as informações apresentadas no *dashboard* possam contribuir com percepções para o desenvolvimento individual (colaboradores), que facilitem no direcionamento de carreira para o time (gestores), assim como tomada de decisões corporativas.

O *dashboard* de competências foi implementado sobre a funcionalidade de visualização de dados no *framework* PSAS, desenvolvido por Santos (2020). O *framework* PSAS, tem por objetivo automatizar a avaliação em pares de competências em equipes de projetos de *software*. O estudo original do PSAS indica a necessidade de pesquisas mais aprofundadas no âmbito da usabilidade e ampliação das opções de visualização dos dados de avaliação no contexto corporativo. Essas necessidades foram levantadas no *design* utilizado na pesquisa original deste mesmo autor. Além disso, também foi considerado o fortalecimento e a contribuição do *framework* que está em constante evolução técnica pelo Grupo de Pesquisa de Informática na Educação - GPIE da UDESC Joinville/SC.

Com base nos trabalhos relacionados e na fundamentação teórica, foram identificadas lacunas para o desenvolvimento de visualizações baseadas em um *design* com a participação do usuário, em que o usuário contribua com o processo desde a concepção até a validação/avaliação da sua efetividade.

Este capítulo descreve o processo de *re-design* com a participação do usuário adotado para o desenvolvimento do *dashboard*. Apresenta-se o fluxo de trabalho, os métodos, as ferramentas utilizadas em cada atividade do projeto: *deploy*, *understand*, *ideate* e *make*. Por fim, apresenta as considerações finais do capítulo.

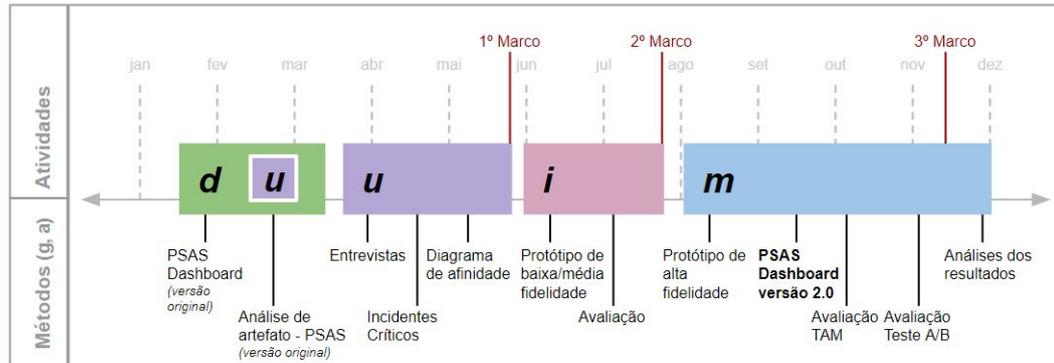
### 4.1 FLUXO DE TRABALHO DE *DESIGN*

O *design* para a construção do *dashboard* de visualização deste trabalho foi organizado seguindo os preceitos do autor McKenna et al. (2014) - *Design Activity Framework*, detalhado no Capítulo 2, e que está intrinsecamente relacionado com o Modelo Aninhado - amplamente reconhecido pela comunidade de visualização de informações (DOURADO, 2021; MCKENNA et al., 2014).

O *Design Activity Framework* combina o modelo de processo e o modelo de decisão, ou seja, tem como eixo o conceito de atividade, e associa explicitamente ações que o *designer* toma (modelo de processo) às decisões de *design* de visualização (modelo de decisão). Em seu estudo, McKenna et al. (2014) relata que o *framework* surgiu da necessidade do *redesign* de uma ferramenta já existente, o que conecta ainda mais ao nosso contexto de pesquisa, considerando nosso foco no *redesign* do *dashboard* da avaliação das competências do PSAS.

As etapas do processo de *design* de interação adotadas nessa pesquisa estão descritas na Figura 23 e explorados nas subseções a seguir.

Figura 23 – Linha do tempo para a execução DAF no PSAS *Dashboard* v2



Fonte: Elaborada pela autora, inspirada obra de McKenna et al. (2014)

#### 4.1.1 Atividade 1 - *Deploy*

Tal como os autores McKenna et al. (2014), iniciaram seu projeto de *redesign* pela atividade de *Deploy*, o *re-design* do *dashboard* do PSAS também partiu dos resultados da primeira versão do sistema, desenvolvido e implantado por Santos (2020), visto que o sistema já tem uma primeira versão do *dashboard*. Segundo os autores, a atividade de *deploy* é comumente a última fase a ser considerada, no entanto, uma avaliação pode reiniciar todo o processo de *design* do sistema.

A **motivação** para essa atividade é aprofundar-se no entendimento da primeira versão das funcionalidades do sistema, principalmente no *dashboard*, e resgatar os requisitos relacionados a visualização dos dados já levantados e avaliados por Santos (2020), para construção da funcionalidade de *dashboard*.

O **resultado** desta atividade de *Deploy*, foi propriamente o estudo abrangente do trabalho de Santos (2020), desde as metodologias e tecnologias utilizadas, até as funcionalidades implementadas no *Framework* PSAS. Essas análises foram a base fundamental para as próximas atividades.

Deste modo, realizou-se uma investigação da primeira versão do *Framework* PSAS e o **método** utilizado para essa atividade foi a análise de artefato, que consiste em entender de forma mais aprofundada o objeto da análise quanto a qualidade de seus materiais, estética e interatividade (MARTIN; HANINGTON, 2012).

##### 4.1.1.1 Análise do *Framework* (PSAS v1)

Iniciou-se essa etapa de análise de artefatos revisitando a pesquisa de Santos (2020), buscando entender como foi o processo de elicitação dos requisitos para a construção do *framework* PSAS.

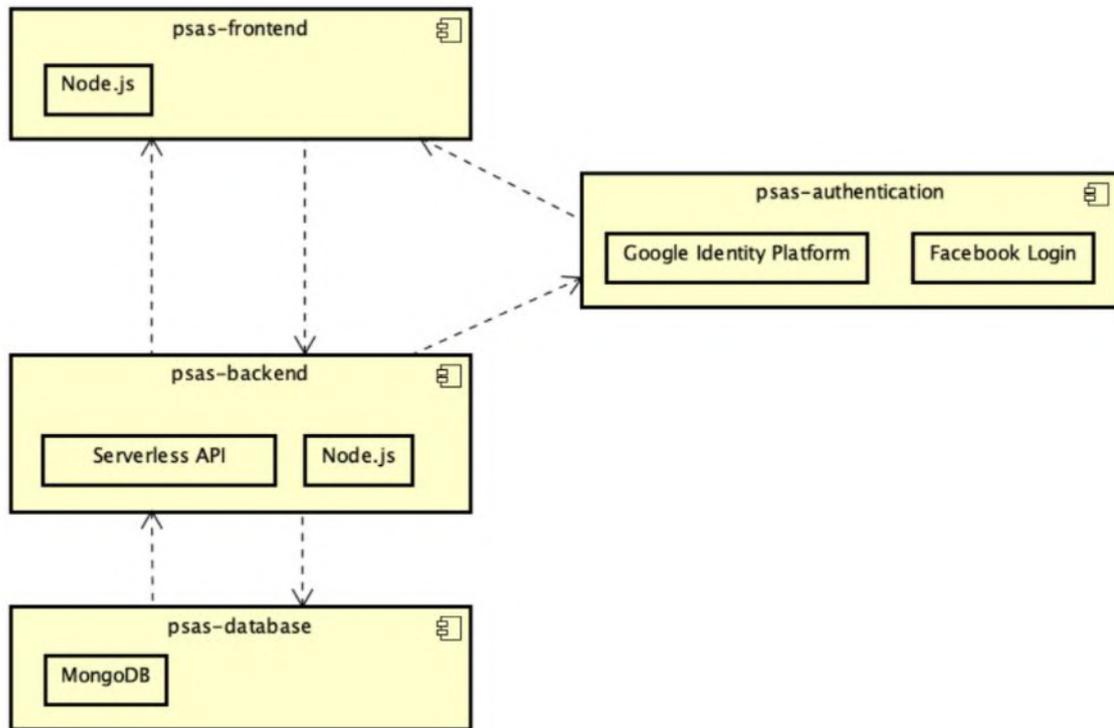
Santos (2020) considerou em seu levantamento de requisitos a participação de usuários de diferentes empresas e áreas de atuação, e que trabalharam com gerenciamento de equipes de projetos de *software*. Foram utilizados para coleta de dados: uma entrevista semiestruturada, que de forma geral procurou entender o que o participante (com visão da organização, da equipe e do membro da equipe) deseja obter por meio de uma avaliação de competências; e, também foram considerados as necessidades levantadas em estudo da literatura e nas lacunas encontradas nos trabalhos relacionados para coleta de dados seguindo o *design* de Rogers, Sharp e Preece (2013).

Na pesquisa de Santos (2020) foram levantados 43 requisitos, os quais foram agrupados por funcionalidades, e classificados como funcionais e não funcionais. Após, foram submetidos para avaliação quanto a relevância para os usuários por meio de um questionário. Com o resultado foi calculada a relevância média e implementados no PSAS os de relevância Alta e Muito Alta.

Como próximo passo para a realização da etapa de análise dos artefatos do PSAS, buscou-se analisar a ferramenta PSAS em sua completude, pois o intuito foi levantar todas as características e funcionalidades atuais para então poder dar sequência na pesquisa com foco na visualização das informações, para a construção de uma nova versão do *dashboard*. Realizou-se uma simulação de uso da ferramenta, passando por todos os cadastros e funcionalidades, executando passo a passo, e confrontando com o documento de dissertação original do autor Santos (2020). Na sequência descreve-se as características técnicas e funcionalidades do PSAS:

- **Site framework:** <https://psas.mybluemix.net>
- **Framework:** Construído com API (*Application Programming Interface*) e assim e que permite sua integração com outros sistemas.
- **Componentes da arquitetura:** em sua arquitetura foi utilizada APIs (*Application Programming Interface*) responsável pelo modelo de dados, que flexibiliza a solução a ser integrada com diferentes interfaces de navegação móvel e *desktop*. O *framework* está preparado para ser mantido em servidores de nuvem pública ou privada. A arquitetura do *framework* é exibida na Figura 24 e seus componentes descritos a seguir:
  - **PSAS-Backend:** é o componente central que contém as regras de negócio, os modelos de domínio, integração com a autenticação e com o banco de dados;
  - **PSAS-Frontend:** é uma interface *web* (*desktop* e *mobile*), e usa a tecnologia de código aberto, Node.js;
  - **PSAS-Database:** o SGBD é uma base não relacional, orientada a documentos, e usa a tecnologia MongoDB também de código aberto.
  - **PSAS-Authentication:** é utilizado para a autenticação dos usuários do *framework*, através da ferramenta *Google Identity Platform*.

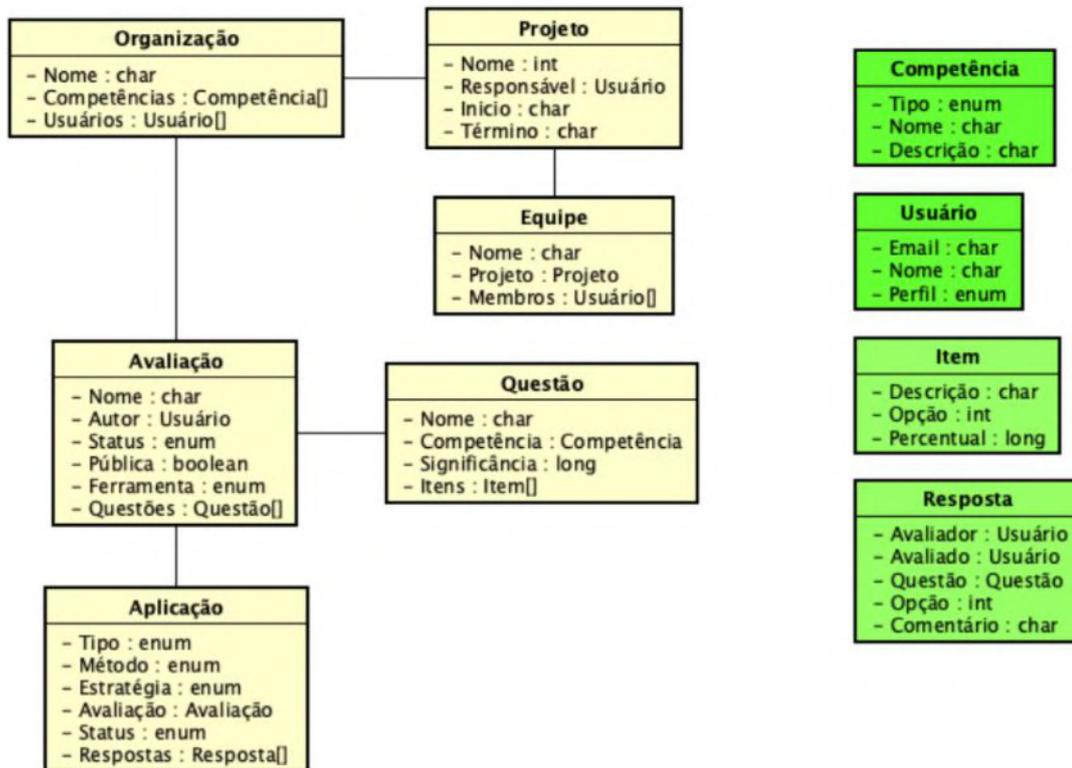
Figura 24 – PSAS v1 - Arquitetura do *framework*



Fonte: Santos (2020)

- **Perfis de usuários:** Na pesquisa de Santos (2020) foram mapeados 4 perfis de usuário, destes perfis analisamos e co-relacionamos com os perfis mapeados na atual pesquisa focada no processo de visualização que são:
  - Gerente da organização e Gerente de projetos: equivalente a área de RH/Consultor de RH;
  - Gerente de equipes: equivalente ao Líder de equipe, gestor de pessoas;
  - Membro de equipe: equivalente ao Membro de equipe, colaborador final.
- **Domínios:** para o suporte ao processo de avaliação em pares, o *framework* conta com os domínios descritos a seguir (Figura 25):
  - Organização: Centraliza e conecta informações de projetos, equipes e usuários;
  - Projeto: Identifica projetos dentro das equipes;
  - Equipe: Conecta um grupo de usuários a um projeto;
  - Avaliação: Relaciona características conceituais para a formação de uma avaliação, bem como às questões.
  - Aplicação: É quando a avaliação é aplicada aos membros de uma equipe de projeto, e assim que respondidas geram o banco de respostas de acordo com a estratégia selecionada.

Figura 25 – PSAS v1 - Domínios do Framework



Fonte: Santos (2020)

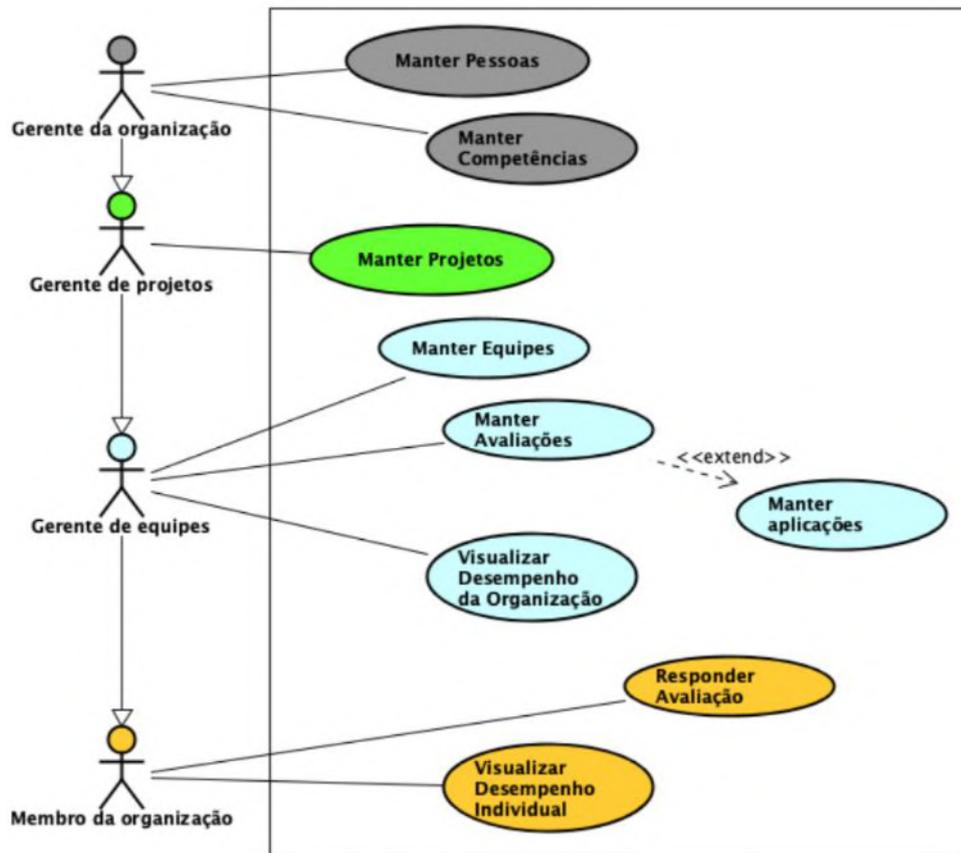
- **Funcionalidades:** Como o objetivo de implementação do PSAS foi dar origem ao *framework* para a avaliação de competência por pares, as funcionalidades abrangeram desde a manutenção das Competências, de Pessoas, de Equipe, de Avaliações com suas Questões, até as funcionalidades para a execução de tarefas como a Aplicação das Avaliações e o processo de Responder a Avaliação. Por fim, foram também implementados dois *dashboards*: 1) O *dashboard* denominado Meu Perfil, projetado para visualizar o desempenho individual; 2) O *dashboard* denominado Perfil da Organização, projetado para visualizar desempenho da organização. Os casos de usos estão ilustrados na Figura 26.

Como esta pesquisa é focada na visualização dos resultados da avaliação, o objetivo é aprofundar-se ainda mais nas características e objetivos da primeira versão do *dashboard* ainda neste capítulo.

#### 4.1.1.1.1 Processo de avaliação (PSAS v1)

O processo de avaliação do *framework* PSAS considerou os protótipos de interface e, também, uma etapa de avaliação da ferramenta para verificação do atendimento dos requisitos inicialmente licitados. Na sequência apresenta-se os processos de avaliação realizados por Santos (2020).

Figura 26 – PSAS v1 - Casos de uso do Framework



Fonte: Santos (2020)

Foram construídos protótipos de tela para cada caso de uso e submetidos para a avaliação de *interface* por meio de um questionário próprio. O objetivo de do questionário de avaliação da *interface* foi identificar se a navegação e as telas estavam de acordo com os requisitos levantados. As questões foram objetivas com uma escala do tipo *Likert* de 1 a 5. A escala 1 indica que o participante discorda totalmente e a escala 5 indica que o participante concorda totalmente. Nesta etapa, 8 participantes contribuíram respondendo ao questionário. Para a etapa de avaliação do geral do *framework*, também foi utilizado um questionário próprio, com o objetivo de verificar se o *framework* PSAS era percebido como uma solução computacional para a avaliação em pares de competências.

O questionário de percepção da utilidade, foi direcionado à dois grupos com perfil de gestão de projetos e equipes:

1. um grupo de 7 participantes recebeu o questionário e as orientações por *e-mail*, e ainda suporte assíncrono do pesquisador.
2. o outro grupo, foi avaliado em ambiente controlado, envolvendo 1 usuário (diferente do primeiro grupo) com suporte presencial do pesquisador. Desta forma, foi possível realizar a observação e o suporte das tarefas além da aplicação do mesmo questionário.

Os participantes dos dois grupos receberam orientação para que parametrizassem a ferramenta manualmente ou utilizando o cadastro de demonstração disponível no *framework*, e depois respondessem ao questionário. Cada uma das questões do questionário estava diretamente relacionada a um requisito implementado. As questões eram objetivas com uma escala tipo *Likert* de 1 a 5, onde 1 indica que o participante discorda totalmente e 5 indica que o participante concorda totalmente.

Embora o grupo de 8 participantes possa ser considerado pequeno, o autor destaca a importância e a qualidade do resultado, pois todos possuíam experiência em avaliação de pessoas e atuavam como gerentes de projetos e equipes durante a pesquisa.

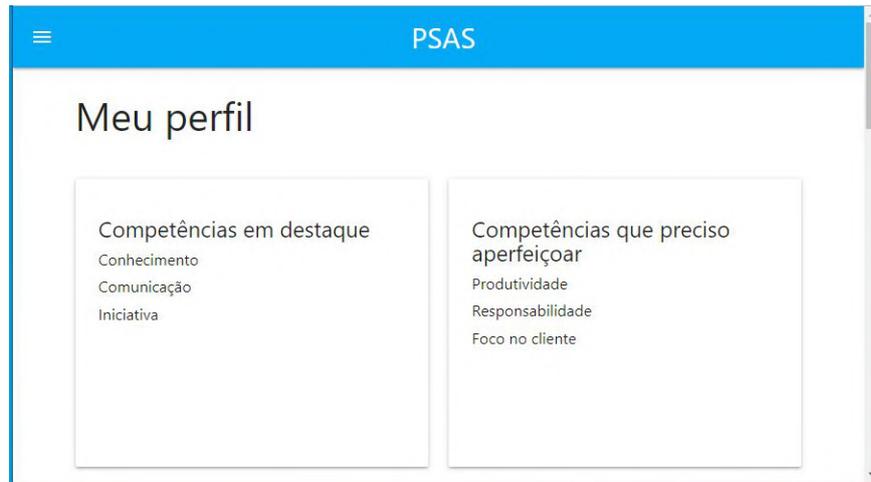
Os resultados da etapa de avaliação da *interface* dos protótipos e a avaliação de percepção da utilidade do PSAS foram positivos e podem ser vistos na íntegra do documento de dissertação do autor Santos (2020).

#### 4.1.1.1.2 *Dashboard* (PSAS v1)

A primeira versão do *dashboard* do PSAS, foi projetada e implementada considerando duas formas distintas para visualização dos dados: Meu Perfil e Perfil da Organização. Em ambas as formas é necessário que todos os membros da equipe já tenham concluído suas avaliações, ou seja, depois do processo de Aplicação das avaliações para a Equipe, e que todos os membros e gerentes tenham respondido. A seguir descreve-se sobre as duas funcionalidades de visualização do *Dashboard* PSA implementadas por Santos (2020).

- **Meu perfil:** Disponibiliza os resultados do desempenho individual do próprio perfil logado, considerando todas as avaliações, de todos os projetos e equipes em que foi avaliado. Esta visualização está disponível para perfis de gerentes e para os membros da equipe. Neste *dashboard* há as seguintes representações visuais disponíveis:
  - Competências em destaque e a aperfeiçoar (Figura 27): Competência em destaque, demonstra as 3 competências com maiores médias para o usuário logado em formato de lista. Para o cálculo da média é efetuado por competência considerando todas as avaliações, equipe ou projeto que o usuário tenha participado; Competências que preciso aperfeiçoar, demonstra as 3 competências com menores médias para o usuário logado em formato de lista. Para o cálculo da média é efetuado por competência considerando todas as avaliações, equipe ou projeto que o usuário tenha participado .
  - Comparação dos resultados de avaliação: A partir de um gráfico radar, o usuário pode visualizar seu desempenho por competência em comparação as médias dos resultados dos outros membros participantes dos projetos e equipes, permitindo verificar o quanto está aquém, além ou na mesma posição que os demais. Essa visualização permite o uso de filtros por projetos e equipes (Figura 28).

Figura 27 – PSAS v1 - Meu Perfil - Competências em destaque e a aperfeiçoar



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

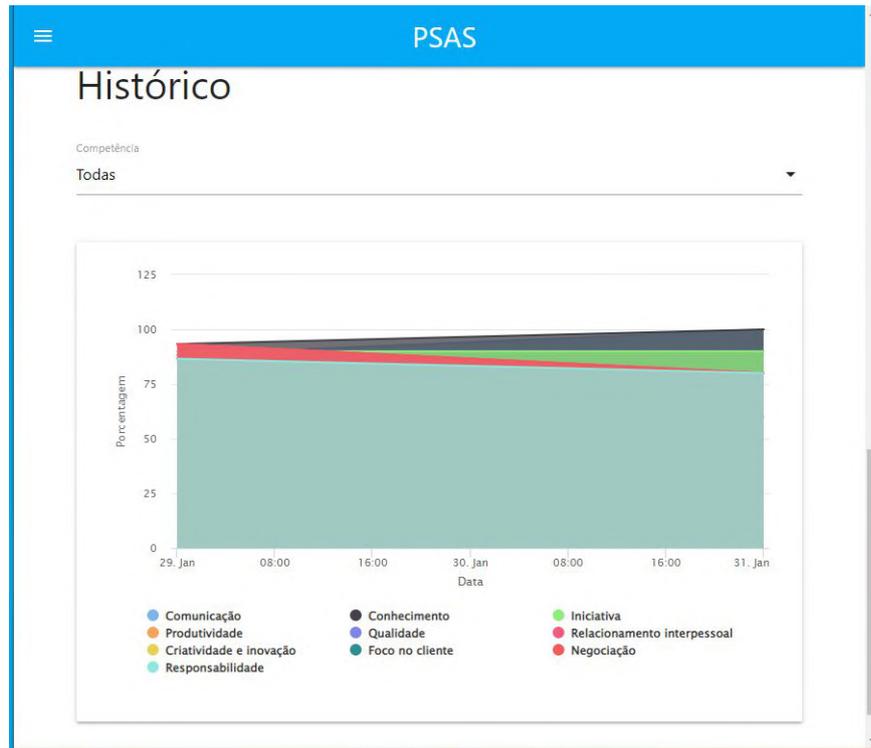
Figura 28 – PSAS v1 - Meu Perfil - Comparação dos resultados de avaliação



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

- Histórico: Por meio de um gráfico de área, essa visualização permite acompanhar a média do usuário logado, por competência, em uma linha do tempo agrupada pela data de aplicação da avaliação. Para a média da competência, são consideradas todas as avaliações do usuário logado, independente de projeto e equipe, que tenham a mesma competência relacionada (Figura 29).

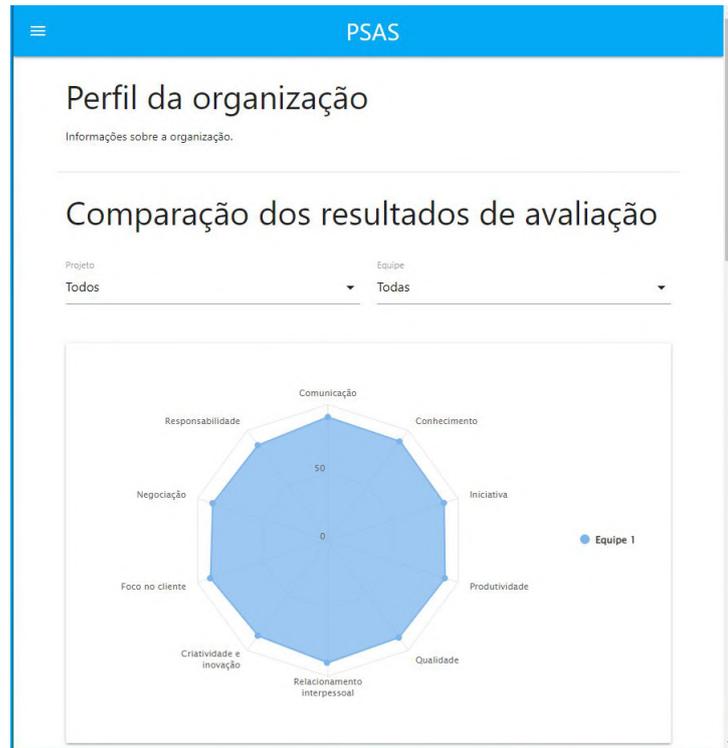
Figura 29 – PSAS v1 - Meu Perfil - Histórico



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

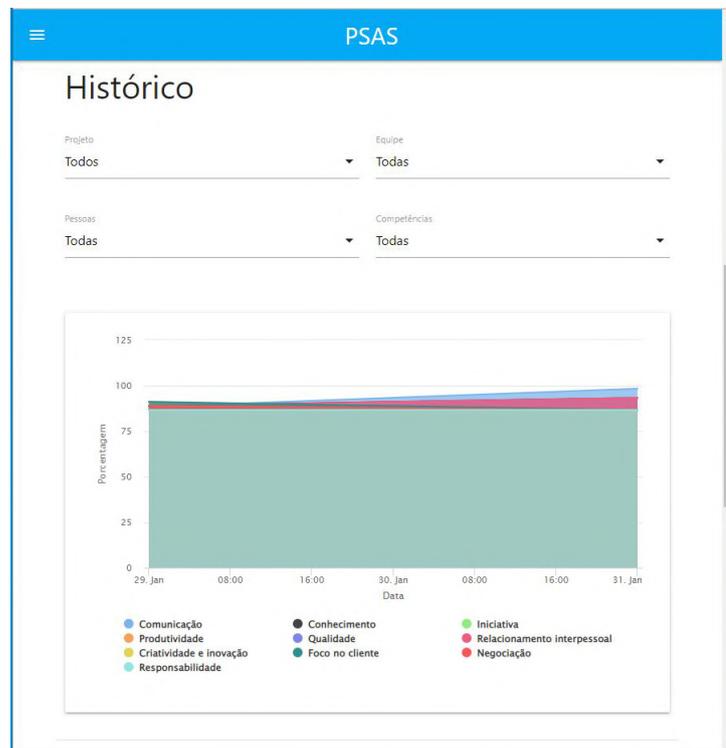
- **Perfil da organização:** Disponibiliza os resultados de forma corporativa, podendo filtrar por Projetos e Equipes. Esta visualização está disponível para apenas os perfis de gerentes (da organização, equipes e projetos). Neste *dashboard* há as seguintes representações visuais disponíveis:
  - Comparação dos resultados de avaliação: a partir de um gráfico radar, o gerente pode comparar o desempenho de cada equipe por competência. O resultado de cada competência é média de todas as avaliações dos projetos e equipes filtrados. Esta visualização tem por objetivo verificar o quanto a equipe está abaixo, acima ou equivalente na competência comparando com outras equipes (Figura 30).
  - Histórico: por meio de um gráfico de área, essa visualização permite acompanhar a média de competência, conforme o filtro aplicado: por projeto, equipe, pessoa ou competência. Em uma linha de tempo, as informações são agrupadas pela data de aplicação da avaliação, e é plotado o resultado da média por competência. Para o cálculo da média da competência são consideradas todas as avaliações, conforme filtros informados (Figura 31).
  - Destaques: por meio de um gráfico de bolhas são agrupados as equipes e o nome do membro com maior média é descrito na maior bolha. Essa visualização também permite o filtro por projeto, por equipe ou por competência, assim é possível identificar pessoas de destaque dentro desses contextos (Figura 32).

Figura 30 – PSAS v1 - Meu Perfil - Comparação dos resultados de avaliação



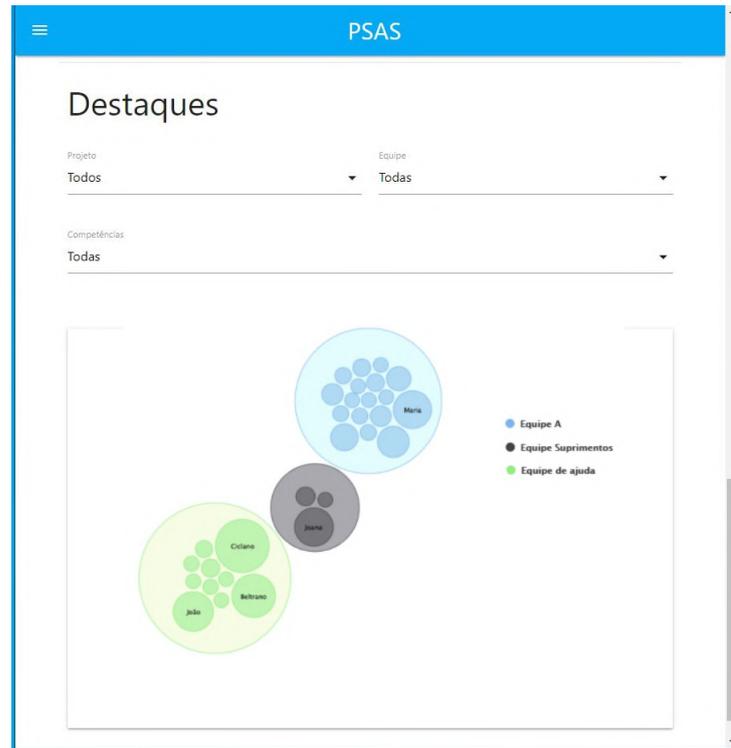
Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

Figura 31 – PSAS v1 - Perfil da Organização - Histórico



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

Figura 32 – PSAS v1 - Perfil da Organização - Destaques



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

#### 4.1.1.2 Resultados da atividade de Deploy

Esta pesquisa concentrou-se nos requisitos relacionados à funcionalidade do *dashboard*, dado o foco em visualização de informação dos dados resultantes do processo de avaliação. Deste modo, e, também, como resultado desta atividade de *Deploy*, foram sintetizados os requisitos deste tema com base na pesquisa de Santos (2020). De 15 requisitos resultantes do processo coleta de dados, 7 foram classificados com relevância Alta e Muito Alta, e por tanto implementados. Como resultado desta etapa temos 8 requisitos ainda não implementados e 4 novas sugestões de melhorias que surgiram após a fase de avaliação do PSAS (Quadro 5).

É importante destacar que a pesquisa de Santos (2020) deu origem ao PSAS, e portanto, o foco foi na construção de uma solução para sustentar a realização do processo de avaliação de competências. E mesmo não sendo o foco em visualização das informações, sua pesquisa já deu indícios sobre a relevância deste tema para o público-alvo, em que 15 requisitos de 43 inicialmente levantados (31%) eram sobre a funcionalidade do *dashboard*. Quando aplicado o processo de avaliação, de 7 melhorias indicadas, 4 foram também sobre a funcionalidade de *dashboard* (57%).

De forma geral, 50 requisitos sendo que 19 sobre o *dashboard*, ou seja, 38% de representatividade. Deste modo o autor sinaliza na conclusão de sua pesquisa a possibilidade de projetos de pesquisas futuras para ampliar as opções de visualização de dados, aplicar visão de metodologia como *9BOX* e relacionar competências à indicadores como *OKR/KPI*.

Quadro 5 – PSAS v1 - Sínteses dos requisitos

ID	Origem do requisito	Tipo	Caso de uso	Descrição
33	Etapa de elicitação dos requisitos	Funcional	Dashboard	Permitir a visualização de pessoas que não foram avaliadas ou não responderam uma avaliação.
34	Etapa de elicitação dos requisitos	Não funcional	Dashboard	A interface deve acompanhar tendências e tecnologias, simples, amigável, flexível, rica em relatórios e visualizações
35	Etapa de elicitação dos requisitos	Funcional	Dashboard	O dashboard do usuário deve ter apenas informações dele, limitado à comparação dos valores médios da equipe, do projeto e da organização.
37	Etapa de elicitação dos requisitos	Funcional	Dashboard	Permitir um fator de comparação identificando se a pessoa é uma boa avaliadora
38	Etapa de elicitação dos requisitos	Funcional	Dashboard	Permitir uma dashboard com cruzamento de competências, filtrando as pessoas que se enquadram nelas
39	Etapa de elicitação dos requisitos	Funcional	Dashboard	Permitir a utilização de indicador 9BOX para exibição dos resultados de avaliação de competência.
40	Etapa de elicitação dos requisitos	Funcional	Dashboard	Permitir a utilização de indicador relacionado ao KPI da empresa para exibição dos resultados de avaliação de competência.
41	Etapa de elicitação dos requisitos	Funcional	Dashboard	Permitir a utilização de indicador relacionado ao OKR da empresa para exibição dos resultados de avaliação de competência.
44	Etapa de Aplicação do PSAS	Funcional	Dashboard	Uma opção para visualizar a contagem de pontos calculados da avaliação, gerando uma nota para toda a avaliação e não por competência;
45	Etapa de Aplicação do PSAS	Funcional	Dashboard	Destacar as competências com menor valor em cada avaliação;
46	Etapa de Aplicação do PSAS	Funcional	Dashboard	Opção para selecionar um intervalo de datas para visualização do histórico;
47	Etapa de Aplicação do PSAS	Funcional	Dashboard	Incluir opções de visualização para comparar os resultados entre avaliações.

Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

Entendendo as necessidades, avaliamos ser necessário realizar uma etapa anterior do *Design Activity Framework* para aprimorarmos o entendimento, porém agora direcionada na visualização dos resultados do ciclo de avaliação, para fomentar novos requisitos explorando características importantes para uma soluções de visualização da informação e formas de interações.

#### 4.1.2 Atividade 2 - *Understand*

Segundo os autores McKenna et al. (2014), essa atividade é reconhecida comumente como a primeira a ser executada, visto que seu objetivo é analisar o contexto para buscar informações visando encontrar as necessidades do usuário, ou seja, requisitos do projeto, que podem ser classificados como: oportunidades, restrições e considerações.

A análise de artefatos do projeto PSAS realizada na atividade anterior (*Deploy*), serviu de entrada para a realização desta etapa de entendimento, com as oportunidades, as restrições e, também, nas considerações do projeto analisado.

Para esta atividade de *redesign* do projeto, a **motivação** para a realização desta atividade é de reavaliar os requisitos levantados por Santos (2020), licitar novos requisitos focados no *dashboard* dos resultados do processo de avaliação de competências, explorando características importantes de visualização da informação e formas de interações, consolidar esses requisitos e avaliar a relevância para a execução das próximas atividades de *Ideate* e *Make*.

Os **resultados** desta atividade *Understand*, serão os requisitos descritos para o *dashboard*. Essa atividade está conectada com os níveis de caracterização do domínio e com a abstração do dado/tarefa do modelo aninhado (MCKENNA et al., 2014).

Para apoio a execução desta atividade e escolha dos **métodos** seguimos as recomendações da autora Munzner (2014) sintetizadas por Macedo (2020), como segue nas subseções a seguir.

##### 4.1.2.1 Caracterização do Domínio

Esta etapa tem como objetivo conhecer quem é o público-alvo, entender seu domínio (campo de interesse), familiarizar com o vocabulário, com os dados, com as tarefas e buscar por perguntas que possam ser respondidas através da facilitação da visualização (MUNZNER, 2014).

Considerou-se como **público-alvo** deste trabalho o mesmo definido no mapeamento sistemático da literatura que, com o auxílio do método PICO, identificamos como sendo:

1. Área de RH: setor da empresa responsável pela execução e análise corporativa dos resultados do processo de ciclo de avaliações;
2. Líderes de equipe: considerados todos que tenha um grupo de pessoas subordinadas, e que às avaliam enquanto líderes direto;

3. Membros de equipe: indivíduos que fazem parte da equipe, e que são avaliados por líderes e outros membros (pares da equipe).

Sendo que o **domínio** de interesse destes públicos são os dados resultantes do processo de avaliação de competências.

Como estratégia para elicitación dos requisitos e entendimento aprofundado do domínio, foi aplicado o instrumento de entrevista semiestruturada, baseado na recomendação de Munzner (2014), Rogers, Sharp e Preece (2013).

Como método para a realização das entrevistas foi utilizado o modelo semiestruturado e para análise qualitativa dos resultados foi mesclado duas técnicas, a de incidentes críticos e a de diagrama de afinidade, baseados nas recomendações de Rogers, Sharp e Preece (2013).

#### 4.1.2.1.1 Elicitación de requisitos

O público-alvo da entrevista semiestruturada desta etapa concentrou-se exclusivamente na área de RH, como: em consultores, coordenadores, gerentes, *heads*. Este público consideramos como "especialista" dado a proximidade com os demais grupos como líderes e membros da equipe. Todos com vasta experiência na área de RH e no processo avaliativo. A escolha deste público se deu pelo fato de que eles detêm um conhecimento amplo por manterem estreito relacionamento com os demais perfis, tanto considerando as necessidades e dificuldades da organização, bem as necessidades e dificuldades dos líderes e equipe em geral.

Elaborou-se um roteiro semiestruturado para a entrevista (Apêndice B), que permitiu ao entrevistador e ao entrevistado desdobrar cada tópico conforme a sua necessidade de um entendimento mais detalhado.

A estrutura da entrevista contém 3 grupos de perguntas principais, sendo: grupo 1 - entendimento do processo de avaliação; grupo 2 - questões sobre a visualização de dados resultante do processo de avaliação; grupo 3 - breve demonstração das funcionalidades da versão 1 do *Dashboard* PSAS para elicitacións de recomendações a partir da percepção inicial do entrevistado.

Um teste piloto foi realizado para validação da efetividade e tempo de execução. Neste piloto foi identificada um esforço elevado nas questões referentes ao planejamento e conceitos da avaliação e pouco foco nos objetivos para a visualização. Então, foram realizados alguns ajustes no roteiro, resumindo algumas questões de entendimento do assunto para que o foco predominante atendesse de fato com as questões de visualização da informação.

As entrevistas (incluindo o teste piloto) foram realizadas com os representantes da área de RH de empresas, que normalmente participam do planejamento, condução e análise dos resultados do processo de avaliação, bem como consultores especializados no mesmo contexto. Esse grupo foi relativamente menor, contudo de extrema relevância à essa etapa da pesquisa já que tem uma visão ampla de todo o processo e detêm conhecimento das necessidades dos demais públicos, pois interage com todos da organização.

A execução da entrevista seguiu as etapas:

- contextualização da pesquisa: com a explicação da visão geral sobre a pesquisa original de Santos (2020), seguido por uma explicação detalhada da pesquisa atual e dos objetivos da entrevista;
- contextualização da estrutura da entrevista: perguntas prévias (quebra-gelo) para identificação do entrevistado e contexto de atuação. Explicação dos 3 grupos de perguntas do roteiro semiestruturado e assinatura do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) (Apêndice A);
- sessão principal: execução do roteiro de perguntas;
- agradecimento: Agradecer pela participação.

As entrevistas foram realizadas nos meses de abril e maio de 2022. Totalizaram 7 entrevistas, considerando o piloto, que tiveram duração de 50 minutos em média. Dois entrevistados aceitaram que a entrevista fosse realizada presencialmente, as demais entrevistas foram realizadas de forma *online*, e todas tiveram seus áudios gravados. O processo foi executado conforme o planejado e não foi necessária nenhuma outra adaptação.

Com os perfis dos entrevistados e contexto das empresas em que atuavam, obteve-se uma cobertura importante para esta etapa da pesquisa. A seguir, apresenta-se alguns dos aspectos da cobertura alcançada com os perfis e também das empresas dos entrevistados:

- funções/cargos: consultores, coordenadores, gerentes e *head*;
- número de funcionários (aproximado): 50 à 8000;
- cobertura regional da empresa: Joinville e região norte do estado de SC, empresa com cobertura por todo estado de SC, empresa com cobertura nacional e algumas unidades no exterior;
- área de atuação: educacional; tecnologia, software jurídico, indústria e varejo.

A seguir descrevemos o perfil dos entrevistados e contexto de atuação, e identificaremos com a letra E e com uma numeração sequencial considerando a ordem com que as entrevistas foram realizadas:

- E1: Formação em Psicologia e atualmente exerce consultoria na área de RH para pequenas e médias empresas que variam de 10 à 100 funcionários. Nesta atividade possui experiência de 20 anos. Entre suas atividades realiza o planejamento e desenvolvimento de projetos de avaliação para líderes e equipe em todos os níveis de cargo.

- E2: Profissional formada em Psicologia, com especializações em gestão estratégica de pessoas e neurociência do comportamento. Atualmente é docente em uma faculdade nos cursos de Psicologia, Administração e também atua como consultora externa de RH. Também tem experiência no processo de avaliação quando atuou em uma empresa no ramo de tecnologia. Exerce ainda a atividade de consultoria externa na faculdade, executa o planejamento de produto de soluções para RH, dentre outros um projeto de avaliação de pessoas que irá abranger os 600 funcionários em seus 7 níveis hierárquicos.
- E3: Formado em Administração e atualmente exerce função de coordenador de relações humanas. Entre suas atribuições, faz parte o acompanhamento de todas as etapas do processo de avaliação há aproximadamente 8 anos. A empresa atua na área de tecnologia de sistemas de ERP, serviços financeiros e soluções de *business performance*. São aproximadamente 8 mil funcionários e atende mais de 40 mil clientes. O processo de avaliação contempla todos os níveis hierárquicos desde estagiários até a vice-presidência
- E4: Experiência de 10 anos na área de RH, atuando a 3 anos atua como Gerente. Conduz o processo de avaliação de desempenho à um público de 5 mil funcionários, desde assistentes até diretores, em uma indústria de fabricação de compressores.
- E5: Ocupa o cargo de *Head* de RH de uma empresa de comunicação referência em Santa Catarina com 650 funcionários. Possui 18 anos de experiência na área de RH e no processo de avaliação de pessoas. Atualmente aplica o processo de avaliação à 550 funcionários, desde assistentes à CEOs, com avaliações 180° à 360° em ciclos anuais.
- E6: Experiência de 18 anos em gestão de pessoas e área de RH, formada em Administração, com habilitação em RH e pós-graduada em Gestão de Pessoas. Atualmente estudante na pós-graduação em Metodologias de Desenvolvimento Humano e Gestão de Processos Trabalhistas. Atua como gerente de RH em uma empresa de grande rede com mais de 100 lojas de móveis e eletroeletrônicos de Santa Catarina, destaque no segmento de varejo com aproximadamente 1400 colaboradores.
- E7: Graduação em Gestão de Recursos Humanos e Pós-graduação em Psicologia Organizacional e do Trabalho. MBA em *Coaching* e estudante de Pós-graduação em RH Ágil. Atualmente exerce a função de Gerente de Recursos Humanos em uma empresa no segmento de tecnologia voltada a *softwares* jurídicos com 300 funcionários aproximadamente.

Todos os entrevistados entendem que o processo é dispendioso, contudo tem muita contribuição para a evolução tanto individual e também para a organização. Em sua grande maioria agregam questões relativas a resultados (metas e entrega) e competências (atreladas a cultura organizacional), passando a reconhecer o processo como avaliação de performance. Citam como contribuição do processo em ações tais como, de desenvolvimento, de capacitações,

de meritocracia, de recuperação de funcionário para permanência na organização, oxigenação da função, mapeamento de função, recrutamento e visibilidade na carreira.

Sobre o instrumento para a avaliação de competências os entrevistados utilizam questionário com questões objetivas, buscando dar objetividade quantitativa ao processo e apuração dos resultados, contudo citam que o processo de avaliação apresenta forte tendência ao empírico e depende do nível de maturidade dos avaliadores. Deste modo, algumas estratégias são adotadas, tais como: comitês de calibragem de resultados finais do ciclo de avaliação; registros de PDI (Plano de Desenvolvimento Individual); registros em diário de bordo; registros de *feedbacks*; e inclusão de metas. Essas estratégias tem por o objetivo calibrar os resultados finais e minimizar o viés do avaliador, e assim, trazer equilíbrio e qualidade ao resultado.

Quanto as competências, em sua grande maioria, os entrevistados indicaram que atuam com as competências comportamentais e as atreladas a cultura e pilares da empresa, porém normalmente há uma questão genérica e direcionada ao atingimento dos resultados, qualidade e prazos de entrega em projetos.

As opiniões se dividem com relação ao resultado final, tais como: uso da média ponderada; uso de uma avaliação de nivelamento do resultado entre líderes de time afins; e também o conceito de consenso, por meio de uma conversa e de forma colaborativa obtenha-se um resultado.

Sobre as ferramentas utilizadas, o entrevistado E1 utiliza de ferramentas do *Microsoft* como *Word*, *Excel*, *PowerPoint*, tanto para o processo avaliativo quanto para a apresentação dos resultados. Os entrevistados E2 e E6, ainda estão definindo o processo bem como em busca de melhores *softwares* de mercado. Já os E3, E4 e E7 utilizam *softwares* de soluções específicas para o processo avaliativo e de apresentação de resultados. Ainda para E4, para a visualização é também utilizada o *Excel* para apresentação e plotagem do 6BOX (variação da matriz 9BOX), em complemento ao *software* adotado.

#### 4.1.2.1.2 Estabelecimento dos requisitos

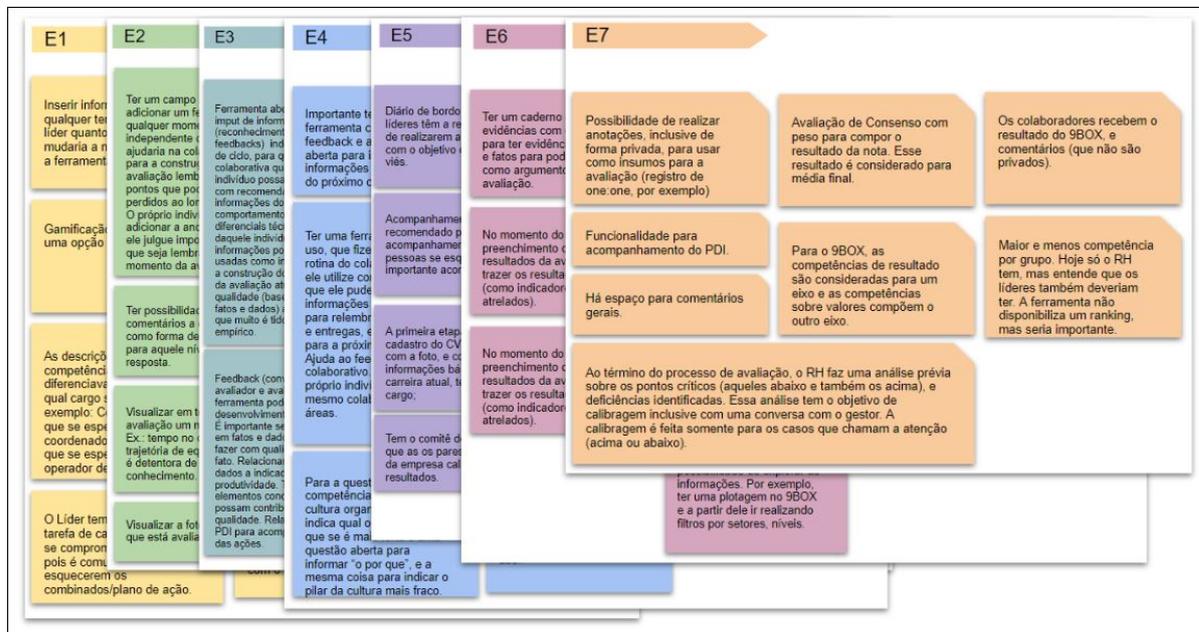
Com a realização das entrevistas semiestruturadas foram necessários realizar a análise qualitativa dos dados, e para tal, foram realizadas as transcrições de todas as entrevistas com a utilização de duas técnicas: incidentes críticos e diagrama de afinidade (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013).

A primeira técnica utilizada foi a de incidentes críticos (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013), em que foram novamente ouvidas todas as gravações e anotadas as falas dos entrevistados que continham relação à visualização dos dados resultantes do processo de avaliação de competência. Foram descartadas falas como: etapas de planejamento, etapas de elaboração da avaliação, definição das competências e vieses culturais que dizem respeito à organização.

As anotações foram inseridas em *cards*, e os *cards* inseridos em um painel virtual usando o *software* Apresentações *Google*. Foram criados um painel para cada um dos entrevistados, e adotado para cada entrevistado uma cor como legenda para melhorar na identificação e

rastreadabilidade dos *cards* nos painéis durante todo o processo de análise das entrevistas. A Figura 33 apresenta os *cards* com as anotações dos incidentes críticos da primeira versão deste processo. Os *cards*, posteriormente foram refinados e categorizados, conforme será detalhado a diante.

Figura 33 – *Cards* com as anotações dos incidentes críticos

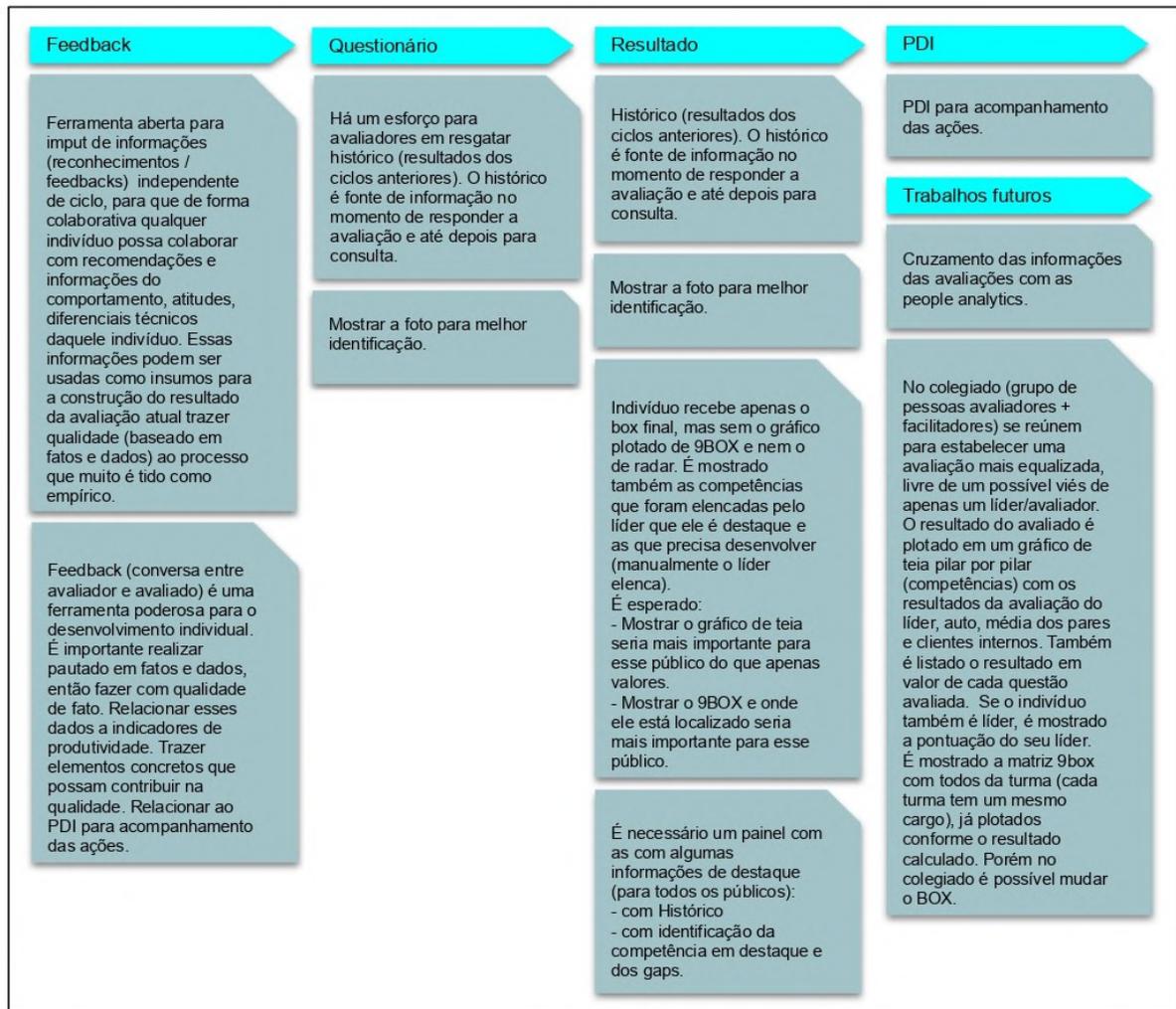


Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Após a finalização das anotações de todos os entrevistados, os 7 painéis foram novamente analisados com o objetivo de criar categorias conforme afinidades dos assuntos abordados nos *cards*. Para esse processo foi utilizada técnica de diagrama de afinidade (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). As categorias criadas foram baseadas nas relações, ou seja, nos vínculos e afinidade dos *cards* (anotações dos incidentes críticos), baseados nas informações das entrevistas. As seguintes categorias foram criadas, e agrupam *cards* com base no escopo descrito abaixo:

- **Feedback:** essa categoria contempla a necessidade de incluir informações sobre o avaliado durante todo o processo de avaliação. O objetivo é criar um diário em que líder e membros da organização possam inserir situações do cotidiano de trabalho, e que essas informações sirvam de insumos para a construção do resultado da avaliação. Desde modo, contribuir com a qualidade (baseado em fatos e dados) ao processo que muito é tido como empírico. Essa categoria foi abordada por todos os entrevistados e mais enfatizada nos *cards* da Figura 34;
- **Questionário:** está relacionado ao método de coleta de informações, ou seja, a apresentação como que a avaliação é disponibilizada para o avaliador. Para essa categoria percebe-se uma alta demanda por questões descritivas para comentários gerais e também o comentário por competência para a justificativa de uma resposta à uma rubrica (Figura 35);

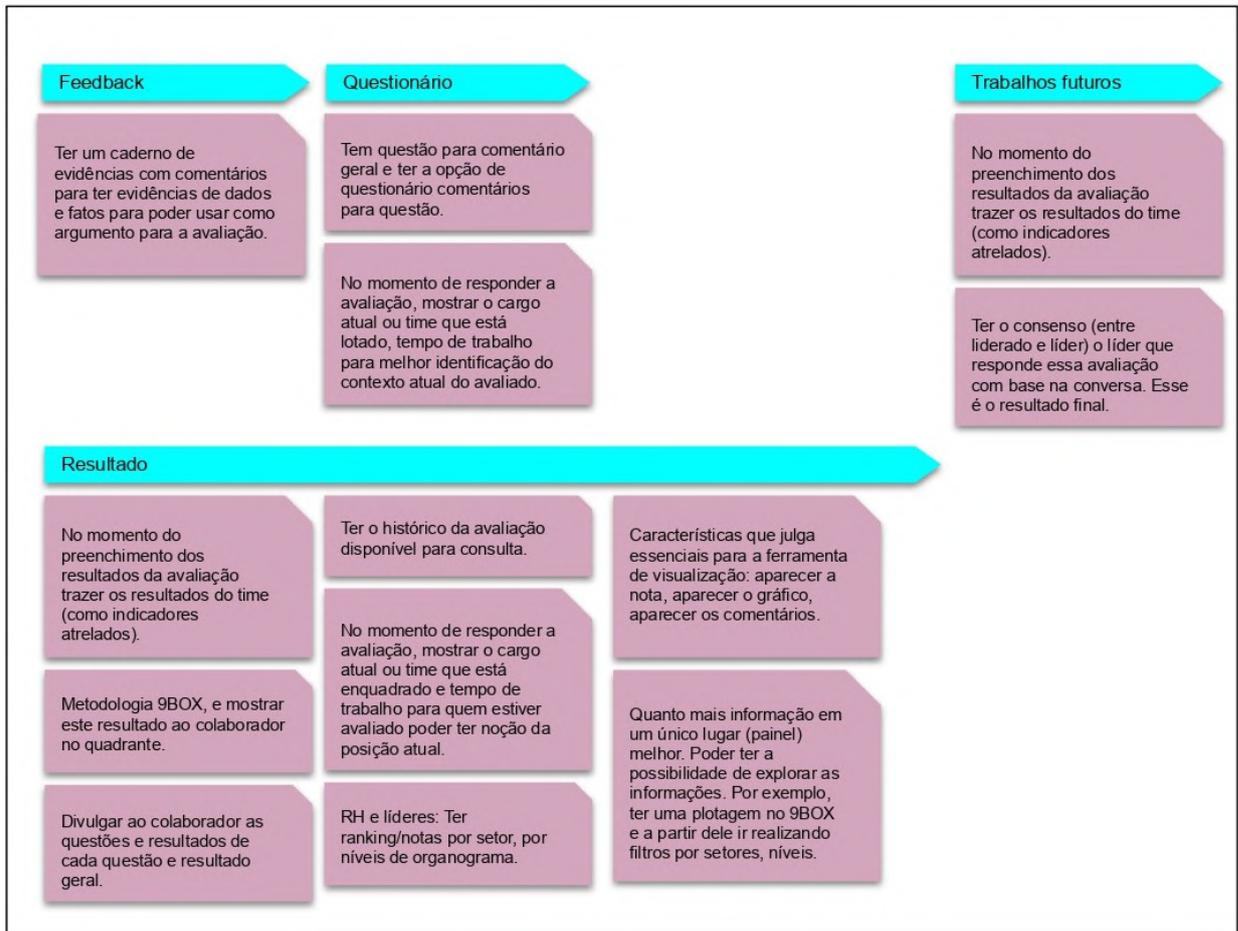
Figura 34 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 3



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

- **Resultado:** esta categoria concentra todos os *cards* referente a divulgação de alguma informação que seja resultado do processo avaliativo. Por exemplo: qual rubrica para cada competência avaliada e/ou resultado final do enquadramento do método 9BOX. Para a categoria resultado observa-se uma tendência de mercado sob o uso da metodologia 9BOX. Esse item foi mencionado por 6 dos 7 entrevistados (a exemplo do painel da Figura 36);
- **Plano de ação:** tem por objetivo registrar os "combinados" entre líder e liderado ao término de um processo avaliativo, com instruções de ações para serem executadas e prazos definidos. Essa necessidade possibilita ao líder e liderado registrarem e acompanharem o que foi combinado após a avaliação (a exemplo do painel da Figura 37);
- **PDI:** tem por objetivo registrar o plano para o desenvolvimento individual. Também com as instruções de planos e prazos. No entanto, o objetivo principal é o desenvolvimento é a evolução de carreira do individual (a exemplo da recomendação do painel na Figura 38);

Figura 35 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 6



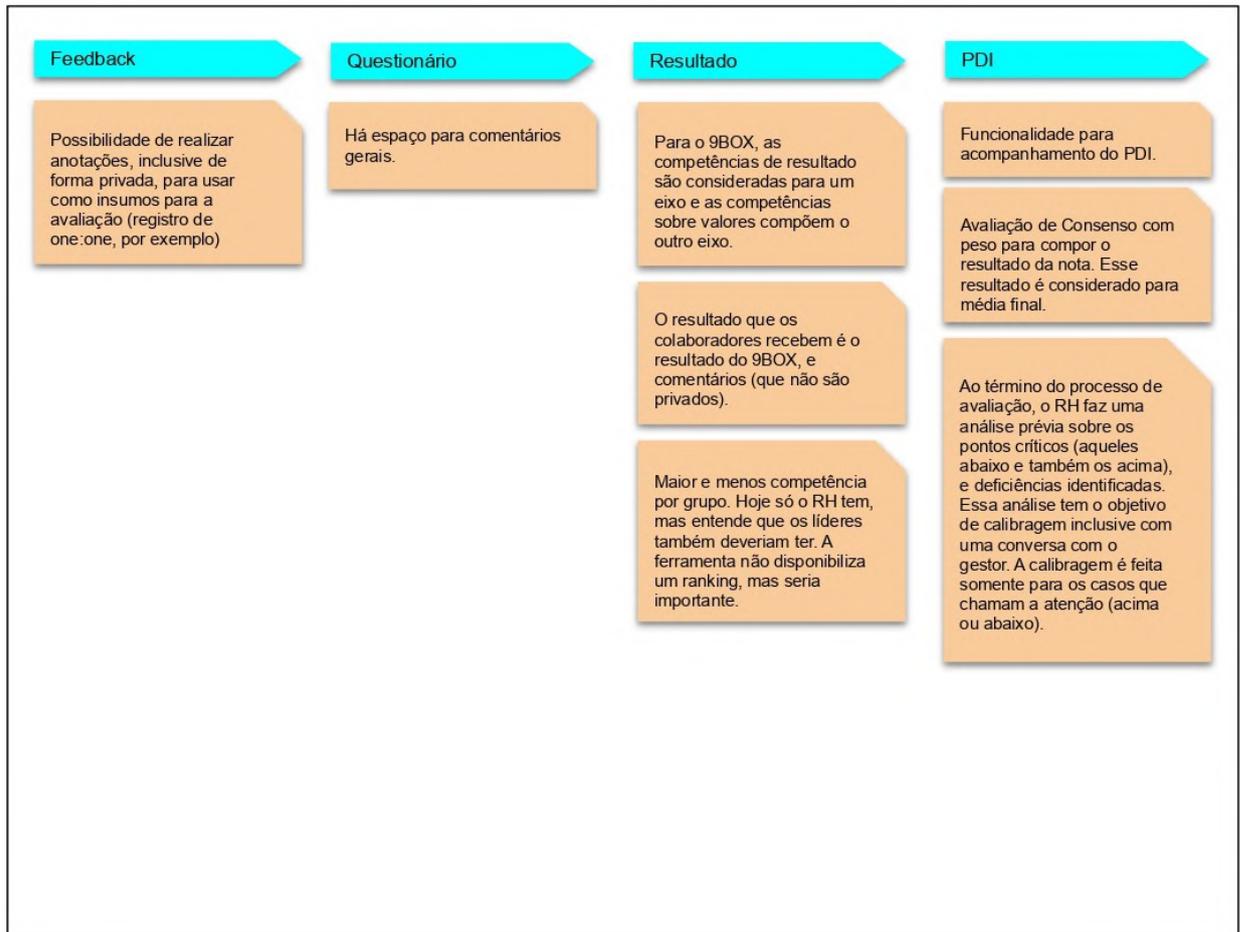
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

- **Trabalhos futuros:** à esta categoria foram atribuídos todos os assuntos considerados distantes do foco e prazos desta pesquisa. A definição sobre quais os *cards* foram mantidos nesta categoria foi analisado e especificado pela pesquisadora, e posteriormente, reavaliada com a orientação desta pesquisa. Essa categoria, contribuiu com este estudo nas indicações à pesquisas em trabalhos futuros, e que foi analisado e descrito na seção final. O entrevistado da Figura 39 indicou a gamificação e uma avaliação final para estabelecer o consenso final do resultado. O entrevistado da Figura 40, sugeriu a inclusão de metas.

Uma nova rodada de análise foi realizada nos diagramas de cada entrevistado, utilizando a mesma técnica de análise por afinidade, cujo objetivo foi refinar as anotações e criar novos diagramas por categoria e sub-categorias, considerando todos os *cards* "afins" de cada um dos entrevistados. Com essa nova organização, a legenda por cores permitiu uma melhor identificação na rastreabilidade das origens do *card* com o entrevistado.

Na Figuras 41, observa-se o agrupamento dos *cards* de todos os entrevistados que referem-se à categoria de *Feedback*. Neste novo painel, criado especificamente para a categoria de

Figura 36 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 7



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

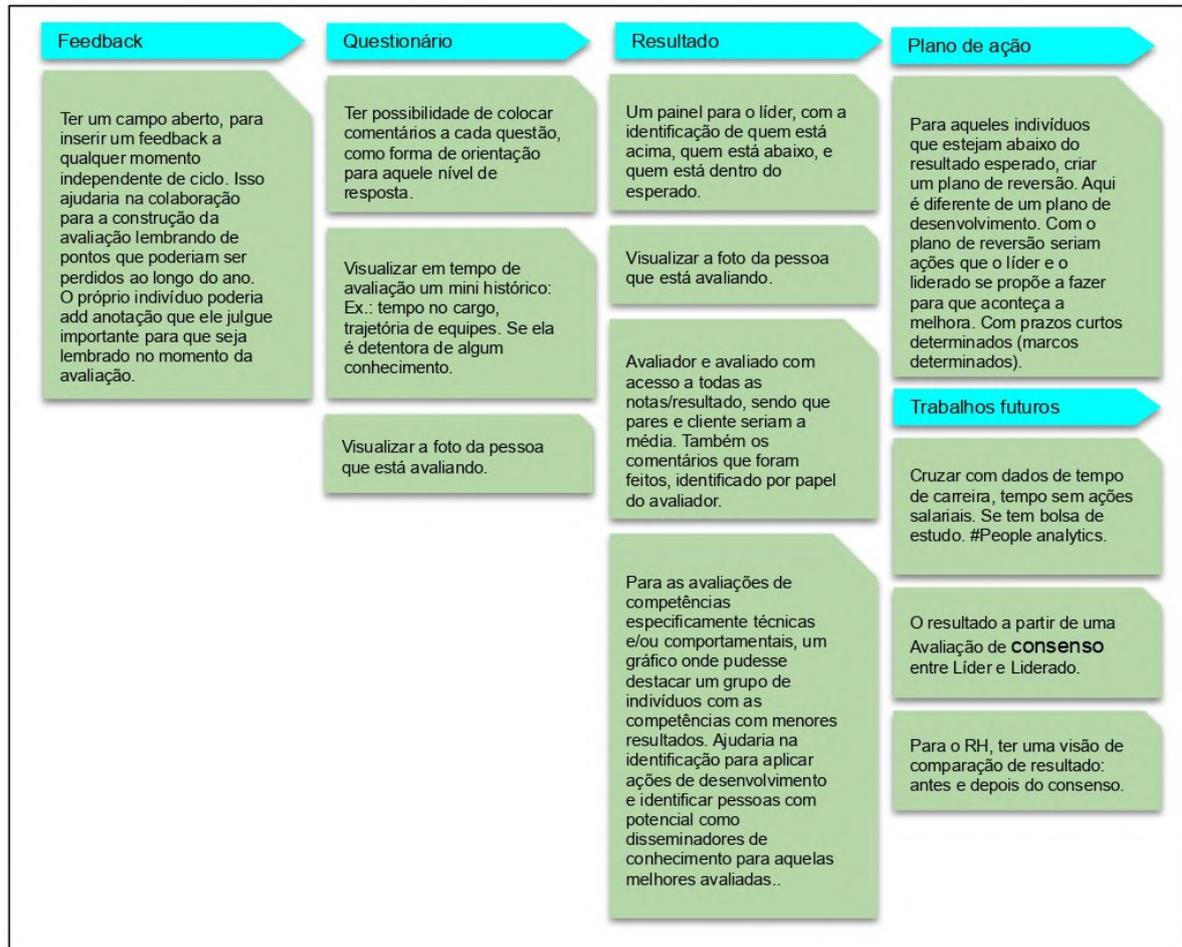
*Feedback*, não foi necessário criar sub-categorias, e nesse caso apenas 1 requisito foi identificado, o qual abstraiu as necessidades de todos os *cards* nele projetado.

Diferentemente da categoria anterior, para a categoria Questionário (Figura 42), novas sub-categorias foram criadas, e cada um representa um requisito:

- #3 - necessidade de inserir comentários às competências das avaliações;
- #4 - visualizar às informações que identifique o avaliado;
- #5 - visualizar a foto do avaliado;
- #6 - visualizar as informações das avaliações e respostas dos ciclos anteriores;
- #7 - possibilidade de incluir questões abertas, para inclusão de informações gerais, pontos fortes e pontos a desenvolver do avaliado.

Na categoria Resultado (Figuras 43 e 44), novas sub-categorias também foram necessárias. Deste modo representam os requisitos descritos a seguir:

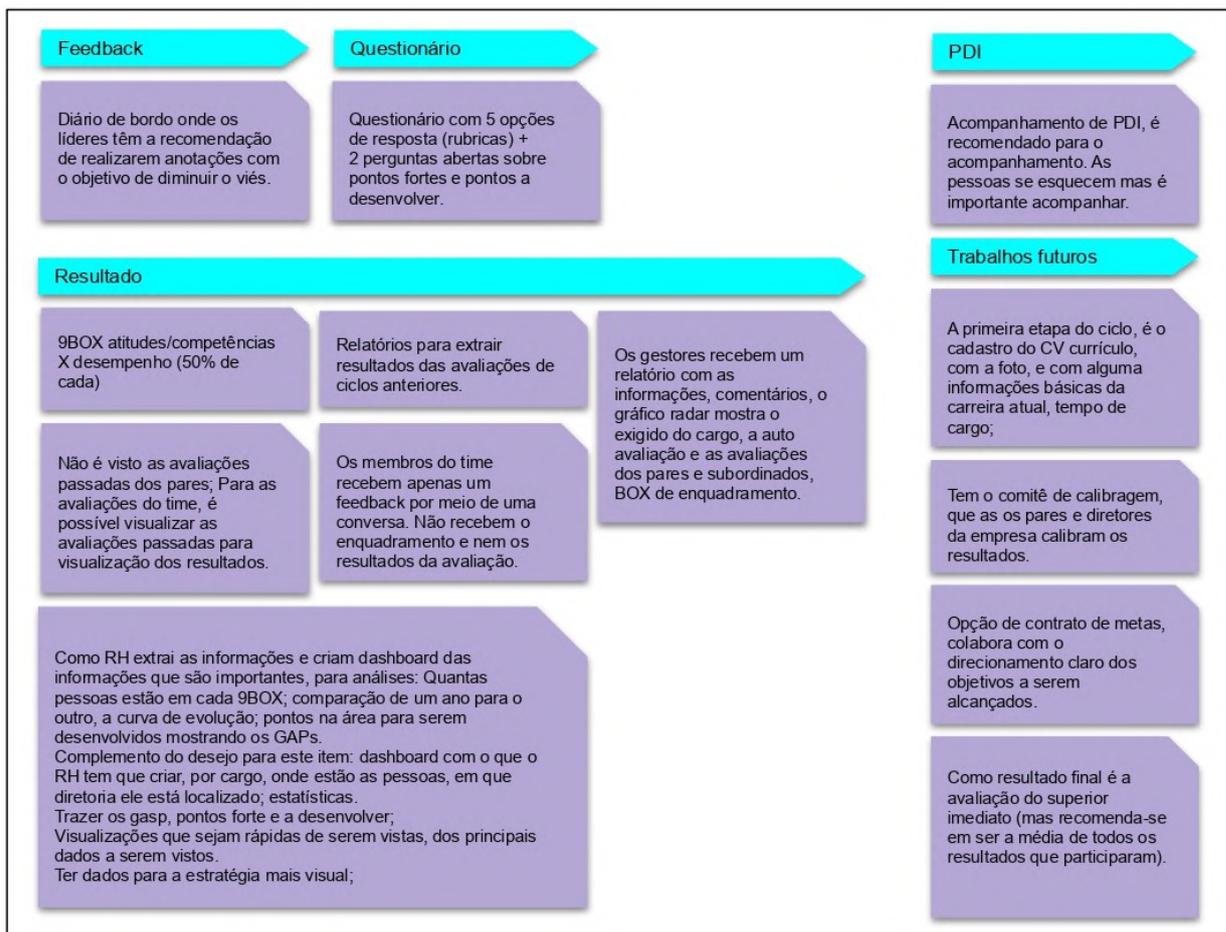
Figura 37 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 2



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

- #8 - gráfico para visualização dos resultados por competência;
- #9 - visualizar o questionário, com suas respectivas respostas, das questões objetivas avaliadas, questões abertas e comentários; Considerar a visualização dos resultados de todos os papéis envolvidos: autoavaliação, pares e líder;
- #10 - visualizar resultado do ciclo de avaliação por meio da metodologia 9BOX;
- #13 - para as avaliação de competências especificamente técnicas e/ou comportamentais, um gráfico onde identifique os indivíduos com as competências com menores e de maiores resultados;
- #14 - histórico das avaliações (resultados dos ciclos anteriores);
- #15 - painel com a centralização das principais visualizações com resultados;
- #16 - ferramenta amigável e de fácil uso; Visualizações que sejam rápidas de serem vistas, dos principais dados a serem vistos;

Figura 38 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 5



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

#17 - exportar (para a impressora, PDF) as visualizações existentes;

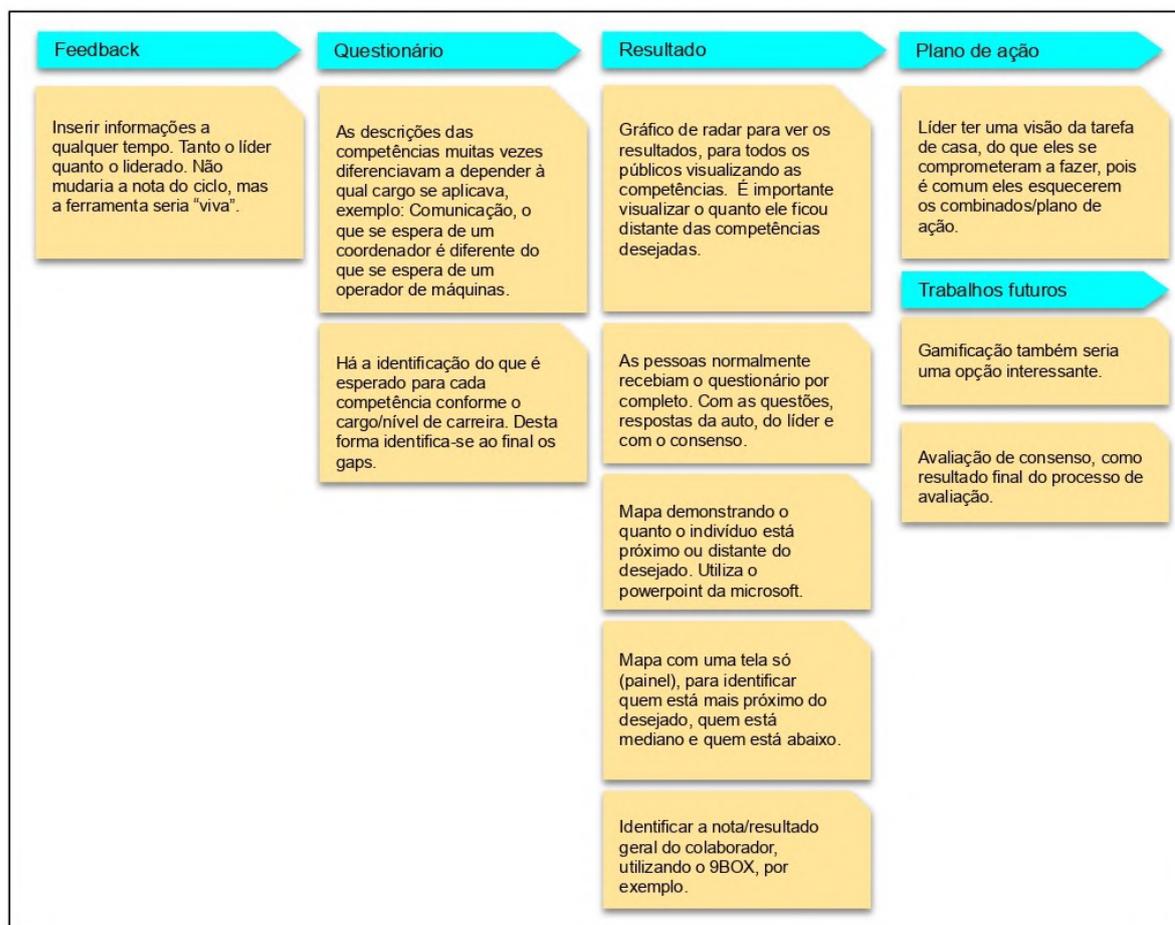
#18 - visão de *ranking*/notas por setor, por níveis de organograma para RH e líderes.

As categorias Plano de Ação e PDI foram realocadas para dentro da categoria Trabalhos Futuros devido ao distanciamento do foco principal deste trabalho, grandeza dos temas e prazo insuficiente para o desenvolvimento dentro desta pesquisa. Todas os requisitos classificados como trabalhos futuros foram agrupados na Figura 45.

Na entrevista semiestruturada foi possível também apresentar aos entrevistados o *dashboard* existente no PSAS, e foi criada uma categoria especificamente com o objetivo de coletar essas percepções (*feedback* informal) dos entrevistados sobre o *dashboard* da versão original do PSAS. Para a coleta destas percepções foram apresentados a cada entrevistado o *dashboard* e uma explicação da funcionalidade, então cada entrevistado pôde dar seu *feedback* informal sobre aquela visualização e recomendar melhorias. Essas recomendações foram consideradas da etapa de prototipação.

Após a finalização de todo o processo de revisão do diagrama de afinidade, foi possível descrever os requisitos a partir das sub-categorias. Os requisitos foram descritos com base no

Figura 39 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 1



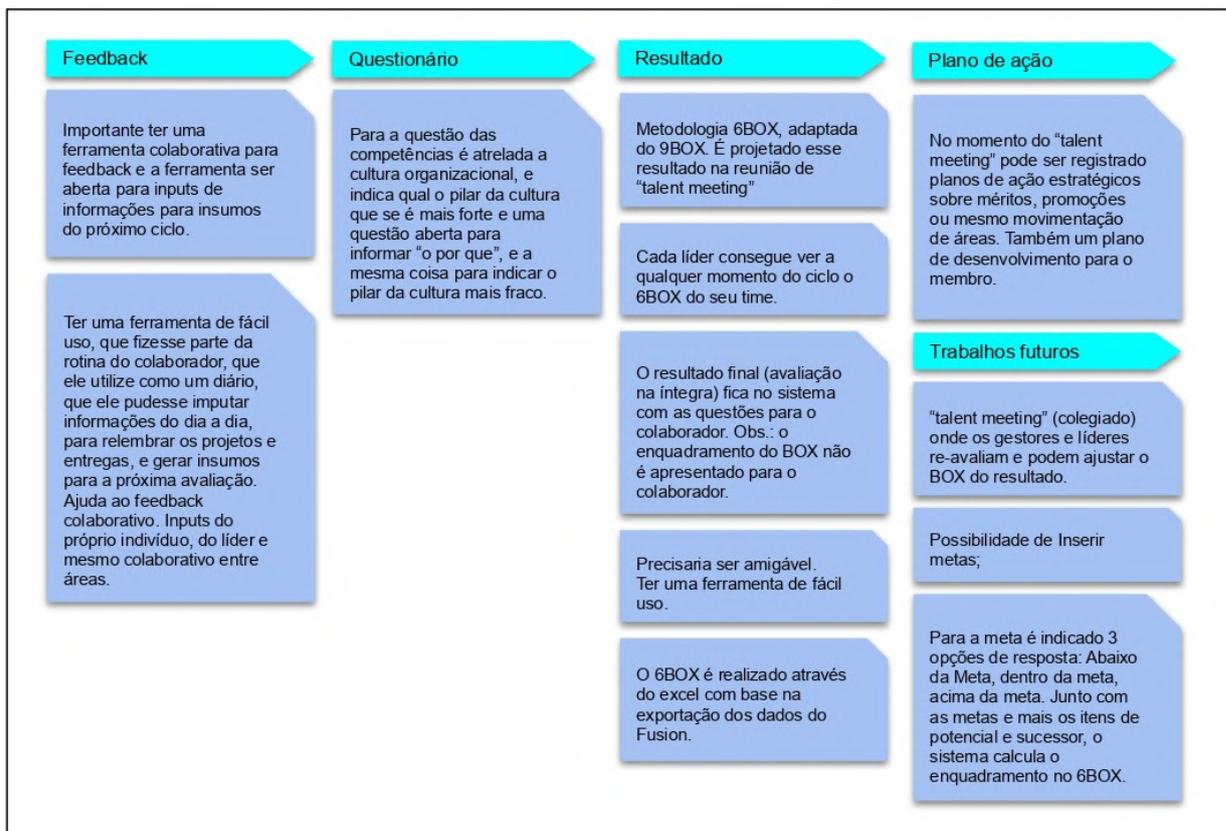
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

*template shell Valore* para requisitos (ROGERS; SHARP; PREECE, 2013). Foi criada uma tabela com um identificador para o requisito, categoria ao qual foi utilizado no diagrama de afinidade, a descrição contendo uma afirmativa do propósito do requisito, a origem da solicitação (por qual/quais entrevistados foi mencionado) e a justificativa para a necessidade do requisito.

A lista completa dos requisitos está no Apêndice C. A priorização para a implementação dos requisitos nesta pesquisa foi considerado também por afinidade ao tema foco de visualização dos resultados do processo de avaliação, tempo hábil para a implementação das próximas atividades, e os requisitos mencionados pela maior parte dos entrevistados (50% +1), ou seja, citado por pelo menos 4 dos 7 entrevistados. Os requisitos priorizados estão listados nos quadros 6, 7 e 8.

Aos requisitos priorizados, também considerou-se a afinidade com os requisitos funcionais listados por Santos (2020), que foram analisados a partir dos artefatos na atividade de *Deploy*. Esta relação pode ser identificada também no Apêndice C.

Figura 40 – Diagrama de afinidade: Entrevistado 4



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

#### 4.1.2.2 Abstração dos dados e tarefas

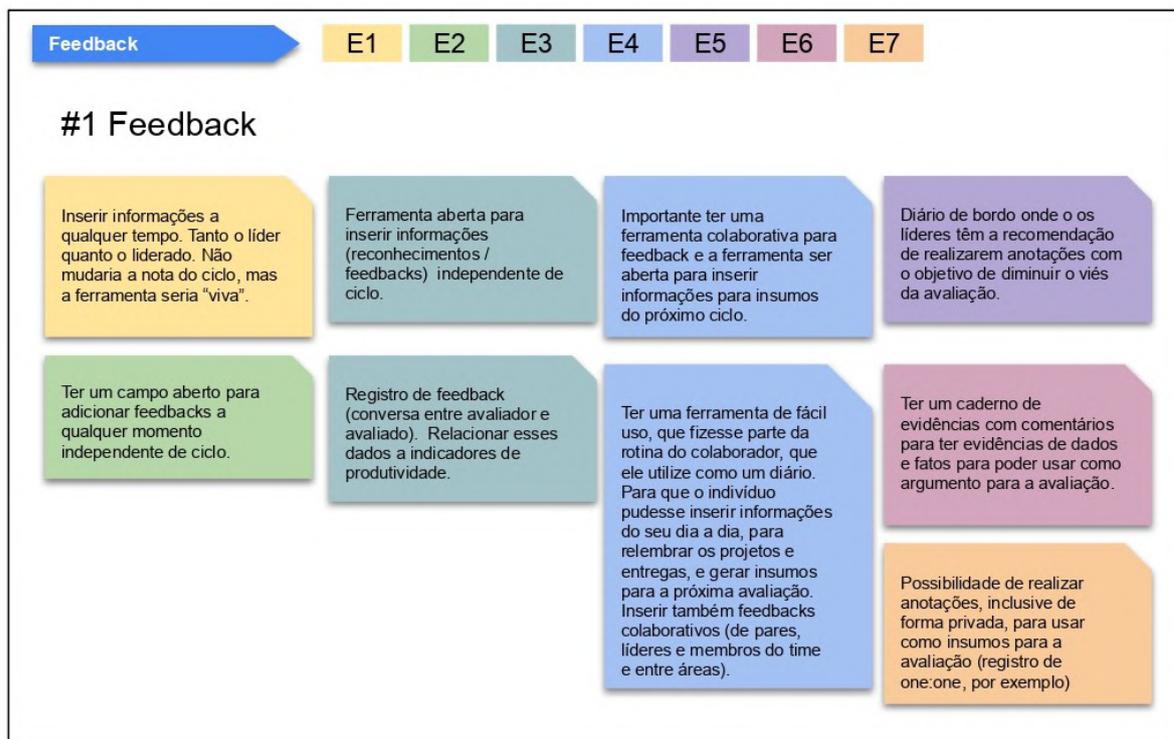
Seguindo os preceitos de Munzner (2014), nesta etapa o processo busca responder a questão "o quê?" (*What?*), sob o aspecto da abstração de dados, e também, "o por que" (*Why?*), que cobre o aspecto da definição das tarefas. O processo de análise de abstração de dados e tarefas, são complementares e se retroalimentam.

Esta etapa tem por objetivo analisar os requisitos estabelecidos na etapa anterior de entendimento do domínio, e traduzir de um vocabulário específico para um vocabulário genérico e abstrato (MCKENNA et al., 2014; MUNZNER, 2014; WARE, 2021; KIRK, 2012). Deste modo, permite-se raciocinar sobre semelhanças em situações de domínio descritas de forma muito diferentes.

É uma etapa considerada difícil e por vezes negligenciada por *designers*, quando assumem que os dados originais estão adequadas, e acabam pulando essa etapa e indo direto para a próxima etapa de codificação visual (MUNZNER, 2009).

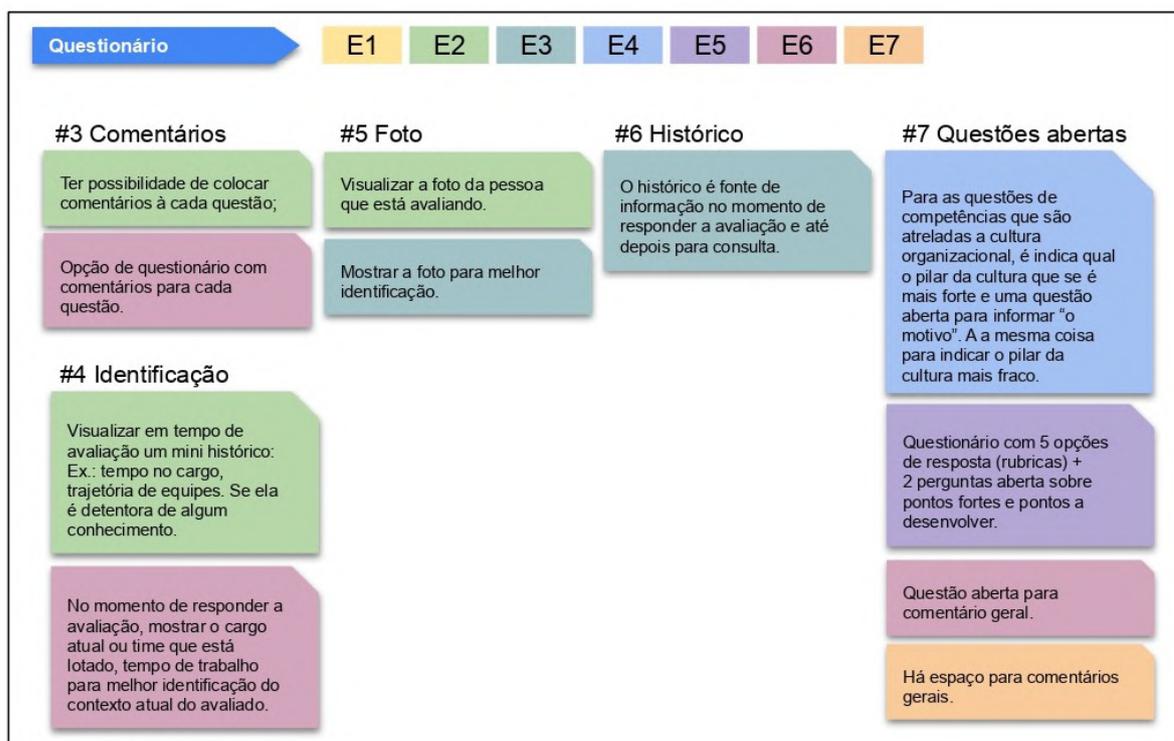
##### 4.1.2.2.1 Abstração dos dados

A abstração dos dados permite obter-se uma compreensão estruturada do conjunto de dados que necessários para a solução de um *design* de visualização (MCKENNA et al., 2014).

Figura 41 – Diagrama de afinidade por categoria: *Feedback*

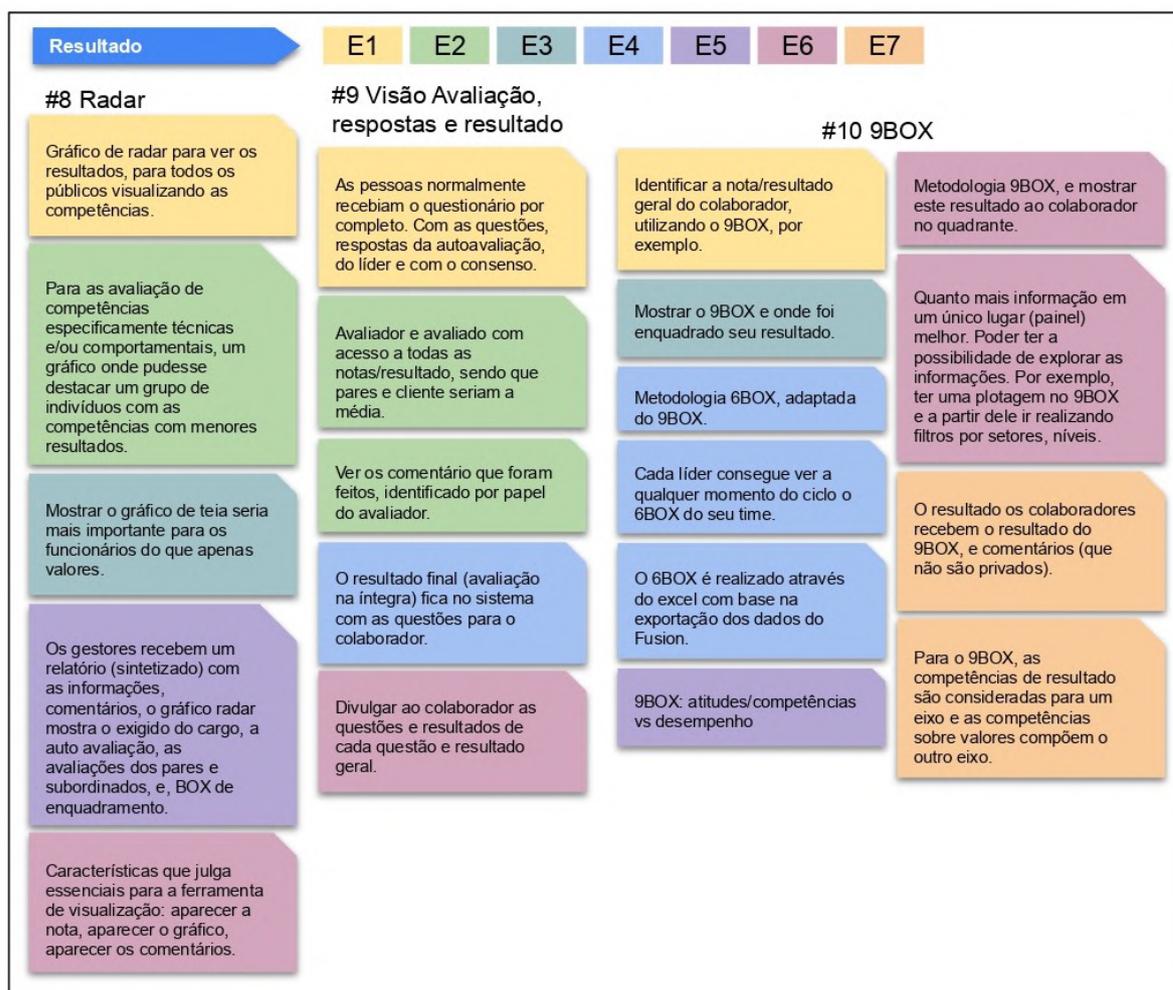
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Figura 42 – Diagrama de afinidade por categoria: Questionário



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Figura 43 – Diagrama de afinidade por categoria: Resultado (requisitos 8 ao 10)



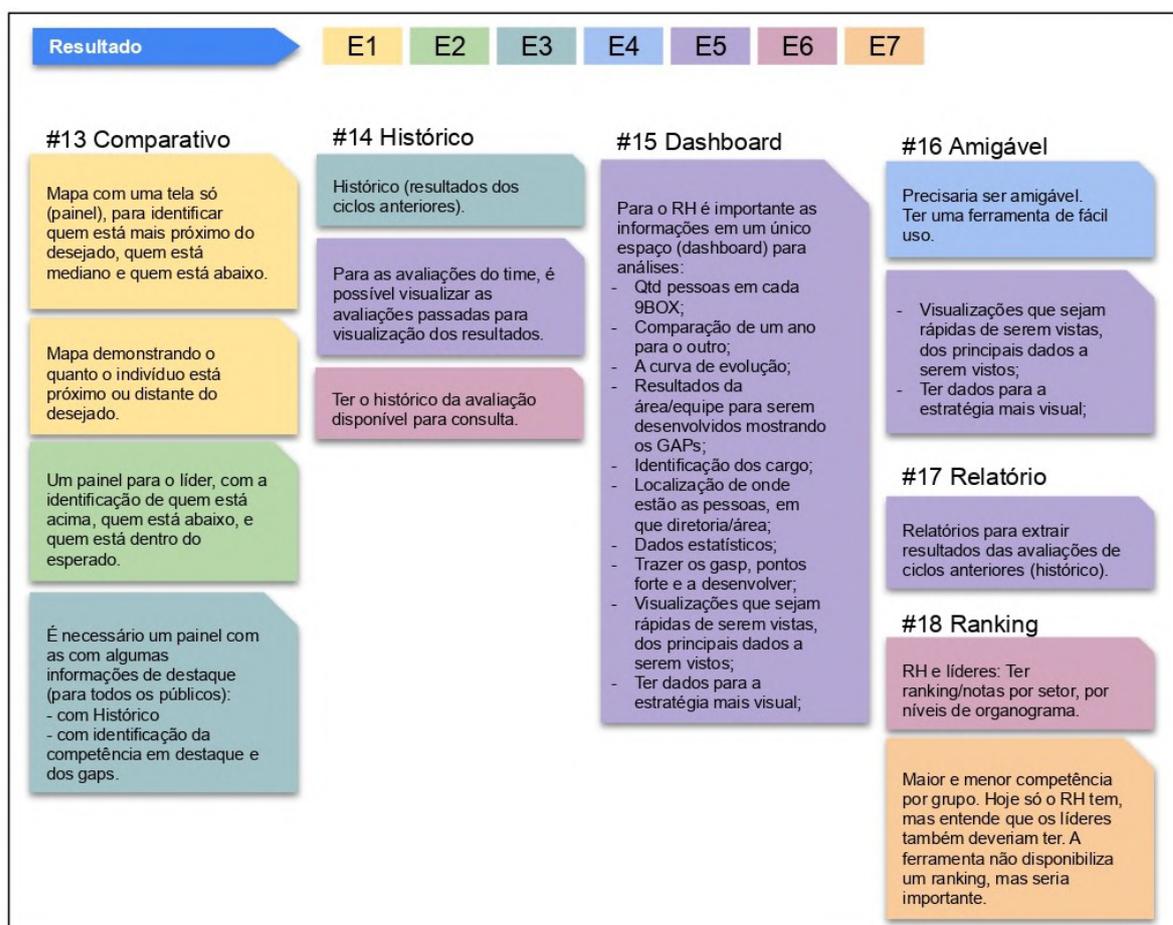
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Nesta pesquisa, utilizamos a classificação apresentada por Munzner (2014) para analisar e descrever os tipos e conjuntos de dados, bem como a semântica dos dados. A classificação da autora, cobre de forma ampla e útil as análises de abstração de dados.

Segunda a autora, entender a **semântica** dos dados é dar o significado de uso do mundo real. Por exemplo, identificar se o "nome" é de uma pessoa, de uma fruta ou de uma cidade, e também, se o número representa uma quantidade, um código, uma idade ou um dia do mês. Já a classificação quanto ao **tipo** do dado visa estabelecer uma interpretação sob os aspectos de sua estrutura ou a possibilidade de realização de operações matemáticas. Para essa análise há três níveis a considerar:

- Tipo de dados: Considera-se identificar que tipo é: um item, um atributo, um *link*, uma posição ou grade;
- Conjunto de dados: Considera-se identificar como estão agrupados os tipos de dados, tais como, tabelas, árvores, listas, etc;

Figura 44 – Diagrama de afinidade por categoria: Resultado (requisitos 13 ao 18)



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

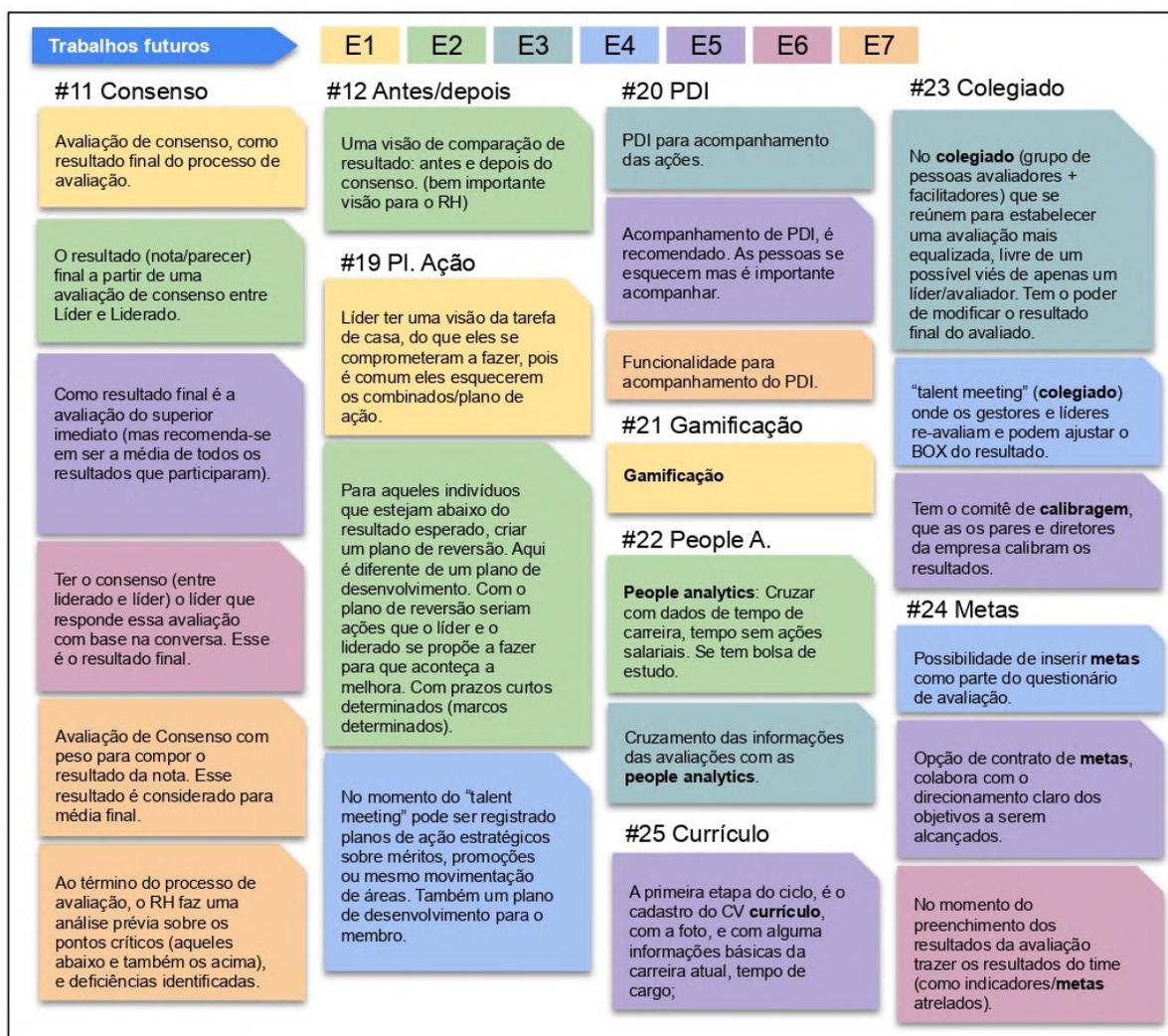
- Atributo: Considera-se identificar se é possível realizar alguma operação matemática;

Iniciamos o processo de análise para abstração dos dados a partir dos domínios do *framework* PSAS (Figura 25), previamente considerados na etapa de análise de artefatos da atividade de *Deploy*, conforme recomendações de Munzner (2014) e McKenna et al. (2014).

Juntamente aos domínios do *framework* PSAS, foram considerados também os requisitos estabelecidos deste projeto. Como resultado da análise da abstração dos dados, todos os domínios do PSAS foram categorizados sob o aspecto conjunto de dados do tipo "tabelas". Às definições quanto ao tipo de atributo e semântica, podem ser vistas nos Quadros 9, 10, 11, 12, 13 e 14.

Na primeira coluna identifica-se quais os requisitos foram relacionados. Na segunda coluna identifica-se qual o principal domínio (a "tabela" do *framework* PSAS) o requisito está diretamente relacionado. Para cada domínio, foi identificado o tipo de conjunto de dados, que predominantemente foram classificados como "tabelas" (segundo a classificação seguida por Munzner (2014)). Uma análise de todos os atributos também foi realizada (terceira coluna), para os domínios diretos e indiretamente impactados, e para cada atributo foi indicado seu tipo (quarta coluna) e também a semântica (quinta coluna). Cada domínio foi destacado como uma cor, com o objetivo de facilitar a sua identificação individual, bem como identificar o relacionamento entre

Figura 45 – Diagrama de afinidade por categoria: trabalhos futuros



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

2 domínios (relação entre as colunas "Domínio" e "Tipo de atributo").

A partir desta análise para a realização da abstração dos dados, foi identificada a necessidade de derivar dados, neste caso novos atributos considerando o cálculo das notas finais foram criados. Derivar dados é produzir novos dados a partir de dados existentes ou transformar um dado de um determinado tipo em outro tipo de dado Munzner (2014).

#### 4.1.2.2.2 Abstração de tarefas

A abstração de tarefas permite obter-se uma compreensão genérica da tarefa relatada pelo público-alvo. Por meio da "generalização da tarefa" foi possível perceber semelhanças entre as elas e identificar requisitos comuns, caso contrário, toda tarefa irá parecer-se única. Esta etapa contribui com o processo de abstração dos dados, reavaliando sempre a necessidade de transformação e derivação do conjunto de dados originais, para estar adequado a tarefa (MCKENNA et al., 2014).

Quadro 6 – Requisitos estabelecidos - *Feedback*

ID	Categoria	Descrição	Menções	Justificativa
1	Feedback	Uma funcionalidade que permita inserir informações do indivíduo, como um feedback de sua participação em um determinado projeto, ou mesmo dados relevantes da trajetória no desenvolvimento do seu trabalho, como por exemplo, um diário. Essa funcionalidade deve estar disponível independente do ciclo de avaliação e estar ao alcance (visível) para consulta no momento de responder a avaliação.	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7	- O objetivo de diminuir o viés da avaliação com os fatos e dados inseridos; - Ajuda na colaboração da qualidade de quando a avaliação ocorrer, pois irá ajudar a lembrar de pontos importantes que ficariam esquecidos ao longo do ano. - O próprio indivíduo poderia inserir anotação que julgue importante para que seja lembrado no momento da avaliação pelo seu líder; - De forma colaborativa qualquer indivíduo pode inserir recomendações e informações do comportamento, atitudes, diferenciais técnicos de colegas de trabalho; - Essas informações podem ser usadas como insumos para a construção do resultado da avaliação e trazer qualidade (baseado em fatos e dados) ao processo que muito é tido como empírico; - Registro de feedback (conversa entre avaliador e avaliado) é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento individual quando realizado pautado em fatos e dados; - Relacionar esses dados a indicadores de produtividade; - Inserir elementos concretos que possam contribuir na qualidade do ato de avaliar; "

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Nesta pesquisa, utilizamos a classificação apresentada por Munzner (2014) para analisar e descrever as tarefas. A classificação da autora, considera o uso de verbos para descrever as **ações** e substantivos que descrever os **objetivos**.

As **ações** são o que definem os **objetivos** do público-alvo. As ações indicam como a visualização será utilizada para "analisar", o "tipo de pesquisa" e o "tipo de consulta". Estas

Quadro 7 – Requisitos estabelecidos - Questionário

ID	Categoria	Descrição	Menções	Justificativa
5	Questionário	Visualizar a foto do avaliado.	E2, E3, E4, E5	- Melhor identificar o avaliador, contribui principalmente para a prática de avaliações em pares e para líderes com times grandes;
7	Questionário	Possibilidade de incluir questões abertas, para inclusão de informações gerais.	E4, E5, E6, E7	- Questão aberta para o avaliador informar os pontos fortes e fracos; - Avaliador inserir informações relacionadas ao contexto geral;"

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

escolhas são independentes umas das outras e foi útil analisar todas essas possibilidades em conjunto (MUNZNER, 2014).

- Analisar: Considera-se se o objetivo da visualização é para "consumir" ou "produzir" dados adicionais;
- Pesquisar: Considera-se o tipo de pesquisa envolvido, nesse caso em termos de conhecimento sobre o objetivo a que se deseja alcançar e o local a ser pesquisado;
- Consulta: Considera-se a necessidade do usuário identificar um objetivo específico, comparar ou sumarizar.

Iniciamos o processo de análise para a abstração das tarefas, a partir dos requisitos estabelecidos, e categorizando cada um deles conforme a classificação de Munzner (2014).

Nos Quadros 15, 16 e 17, apresentam o mapeamento descrevendo as tarefas identificadas durante a elicitación dos requisitos e a descrição da tarefa abstrata correspondente, conforme a classificação de Munzner (2014). Cada quadro representa uma categoria e identifica-se os requisitos, a descrição estabelecida originalmente (não abstrata), e por fim, a descrição da tarefa de forma abstrata.

#### 4.1.2.3 Resultados da atividade de *Understand*

Segundo o autor McKenna et al. (2014) os resultados das atividades de *Understand*, os requisitos, podem ser classificados como oportunidades, restrições e considerações.

As **oportunidades** podem ser entendidas como os requisitos mencionados pelos usuários. E conforme apresentado nesta atividade de *Understand* esses requisitos passaram pelo processo de análise, foram diagramados por afinidade, categorizados e descritos no padrão *Sheel Valore*. As oportunidades descritas em requisitos também passaram pelo processo de análise de abstração de dados e tarefas.

Quadro 8 – Requisitos estabelecidos - Resultado

ID	Categoria	Descrição	Menções	Justificativa
8	Resultado	Gráfico de radar para ver os resultados por competência; Visão dos resultados por competência das avaliações envolvidas para um indivíduo;	E1, E2, E3, E5, E6	- É importante visualizar o quanto ele ficou distante das competências desejadas.
9	Resultado	Visualizar o questionário, com suas respectivas respostas, das questões avaliadas objetivas, questões abertas e comentários; Considerar a visualização dos resultados de todos os papéis envolvidos: auto, pares e líder.	E1, E2, E4, E6	- Ter a possibilidade de revisar e analisar todas as questões e as respostas dos avaliadores que contribuíram para o resultado final;
10	Resultado	Visualizar resultado do ciclo de avaliação por meio da metodologia 9BOX	E1, E3, E5, E6, E7	- Visualização do resultado das competências comportamentais, potencial e resultado.
15	Resultado	"Painel / Dashboard com visualizações com resultados em um único espaço com os principais resultados: - Qtd pessoas em cada 9BOX; - Comparação de um ano para o outro; - Curva de evolução; - Resultados da área/equipe para serem desenvolvidos mostrando os GAPS; - Identificação dos cargo; - Localização de onde estão as pessoas, em que diretoria/área; - Dados estatísticos; - Trazer os gap, pontos forte e a desenvolver;"	E1, E2, E3, E5, E6	- Concentrar as informações em um único local com possibilidades de exploração das informações;

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Uma das características importante mencionada de forma unânime pelos entrevistados, foi o fato de que o processo de avaliação é comprometido pelo viés de um único avaliador, e também, não considerar os fatos relevantes que ficaram distantes do processo de avaliação, ou seja, fatos que podem ter sido "esquecidos" ao longo do tempo. Logo, no processo de responder a avaliação, acaba sendo considerado apenas os fatos mais próximos à essa etapa, pois são os mais lembrados. Essa situação foi considerada no requisito ID1.

Outra característica também muito mencionada foi a necessidade da visualização de competências com potencial de desenvolvimento e aquelas competências em destaque. De um lado, a visualização de possíveis indivíduos ou áreas que necessitem de planos de capacitação,

Quadro 9 – Abstração de dados - Domínio *Feedback*

ID	Domínio	Atributos	Tipo de atributo	Semântica
1, 9, 15	Feedback	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
1, 9, 15	Feedback	Remetente	Usuário	Usuário que está inserindo o feedback.
1, 9, 15	Feedback	Destinatário	Categórico	Usuário que está recebendo o feedback.
1, 9, 15	Feedback	Competência	Competência[]	Competência(s) que está sendo relacionada ao contexto do feedback inserido.
1, 9, 15	Feedback	Data do registro	Ordenado-Quantitativo	Data em que o registro foi inserido no sistema.
1, 9, 15	Feedback	Descrição do feedback	Categórico	Descrição e comentários relacionados ao feedback.
1, 9, 15	Feedback	Dado sensível	Categórico	Indica se o feedback pode ser visualizado pelo destinatário ou se apenas deve ser visto pelo líder imediato e organização (empresa).

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 10 – Abstração de dados - Domínio *Resposta*

ID	Domínio	Atributos	Tipo de atributo	Semântica
8	Resposta	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
8	Resposta	Avaliador	Usuário	Relaciona o usuário que está respondendo a questão.
8	Resposta	Avaliado	Usuário	Relaciona o usuário que está sendo avaliado na questão.
8	Resposta	Questão	Questão	Identifica qual é a questão relacionada à resposta.
8	Resposta	Opção	Categórico	Campo que armazena qual opção da questão foi selecionada.
8	Resposta	Comentário	Categórico	Campo para comentários adicionais caso o usuário que está respondendo a questão deseja esclarecer.
8	Resposta	Resultado eixo X	Ordenado-Quantitativo	Nota da avaliação, considerando questões do tipo eixo X, considerando apenas as respostas do avaliador. Considerando também que cada questão tem um peso, e também cada item tem seu peso também, é calculado o resultado final.
8	Resposta	Resultado eixo Y	Ordenado-Quantitativo	Nota da avaliação, considerando questões do tipo eixo Y, considerando apenas as respostas do avaliador. Considerando também que cada questão tem um peso, e também cada item tem seu peso também, é calculado o resultado final.
8	Resposta	Resultado da avaliação	Ordenado-Quantitativo	Média final: soma de todas as avaliações aplicadas dos eixos (Eixo X + Eixo Y) / quantidade de avaliações.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

e no outro extremo indivíduos com potencial para multiplicar conhecimentos. Essas situações foram cobertas pelos requisitos ID8 e ID10.

De uma forma geral, as menções também fizeram referência a possibilidade de visualização em um lugar único e de forma facilitada. Essa solicitação declarada no ID15.

A classe de **Restrições**, dizem respeito as limitações do projeto, como por exemplo: acesso aos usuários, prazos, tecnologias, limitações de exibição, etc.

Para esta pesquisa o fator prazo é certamente um fator limitante, por isso desta forma foram priorizados aqueles requisitos mencionados pela maior parte dos entrevistados, e também

Quadro 11 – Abstração de dados - Domínio Aplicação

ID	Domínio	Atributos	Tipo de atributo	Semântica
9, 10, 15	Aplicação	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
9, 10, 15	Aplicação	Tipo	Ordenado-Ordinal	Relaciona o tipo de avaliação em pares, entre diagnóstica, formativa e somativa.
9, 10, 15	Aplicação	Avaliação	Avaliação	Relaciona qual avaliação cadastrada será aplicada.
9, 10, 15	Aplicação	Status	Ordenado-Ordinal	Este campo identifica se a aplicação da avaliação está habilitada, desabilitada ou se os resultados devem ser desconsiderados.
9, 10, 15	Aplicação	Respostas	Respostas[]	O conjunto de respostas fornecidas pelos usuários da equipe para cada questão dentro da avaliação.
9, 10, 15	Aplicação	Resultado eixo X	Ordenado-Quantitativo	Média final calculada (considerando o eixo x) de cada avaliação respondida para o avaliado por todos os avaliadores envolvidos (líder e pares).
9, 10, 15	Aplicação	Resultado eixo Y	Ordenado-Quantitativo	Média final calculada (considerando o eixo Y) de cada avaliação respondida para o avaliado por todos os avaliadores envolvidos (líder e pares).
9, 10, 15	Aplicação	Resultado final	Ordenado-Quantitativo	Média final calculada a partir de cada avaliação respondida para o avaliado por todos os avaliadores envolvidos (líder e pares).

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 12 – Abstração de dados - Domínio Questão

ID	Domínio	Atributos	Tipo de atributo	Semântica
7	Questão	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
7	Questão	Nome	Catégorico	Informando o nome da questão, junto com a pergunta ou descrição necessária.
7	Questão	Competência	Competência	Qual competência está associadas à pergunta dessa questão.
7	Questão	Significância	Ordenado-Quantitativo	Valor percentual da questão dentro da avaliação.
7	Questão	Item	Item[]	O conjunto de possíveis alternativas da questão, independente do tipo de ferramenta utilizada para montar a questão.
7	Questão	Eixo X ou Y	Ordenado-Ordinal	Indica se a questão é para o eixo X (competências) ou eixo Y (resultados).
7	Questão	Aberta ou Fechada	Ordenado-Ordinal	Indica se a questão é uma questão aberta para a inclusão de comentários.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

consideradas as categorias que mais impactam e tem relação com o tema central desta pesquisa de mestrado que é a visualização de informações. Outra restrição a ser considerada foi o acesso aos usuários, que por vezes, não há tempo hábil para a consulta de todos os entrevistados, em todas as etapas e atividades.

A tecnologia utilizada já está estabelecida no *Framework* PSAS, e, pode ser um fator limitante a depender dos projetos idealizados na próxima atividade.

As **considerações**, segundo o autor McKenna et al. (2014), são preocupações que o *designer* deve esforçar-se para considerar em seu projeto, por exemplo, a importância da estética e/ou da usabilidade.

Quadro 13 – Abstração de dados - Domínio Usuário

ID	Domínio	Atributos	Tipo de atributo	Semântica
5	Usuário	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
5	Usuário	Email	Catagórico	O e-mail proveniente da ferramenta de autenticação.
5	Usuário	Nome	Catagórico	O nome completo do usuário, proveniente da ferramenta de autenticação.
5	Usuário	Perfil	Catagórico	Para cada organização, o usuário pode ter um perfil diferente, detalhados junto à seção de funcionalidades do framework.
5	Usuário	Foto	Catagórico	Foto do usuário, proveniente da ferramenta de autenticação.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 14 – Abstração de dados - Domínio Avaliação, Competência e Item

ID	Domínio	Atributos	Tipo de atributo	Semântica
	Avaliação	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
	Avaliação	Nome	Catagórico	Nome dado à avaliação;
	Avaliação	Status	Ordenado-Ordinal	Este campo identifica se a avaliação está habilitada, desabilitada ou apagada.
	Avaliação	Questão	Questão[]	O conjunto de questões da avaliação.
	Competência	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
	Competência	Tipo	Ordenado-Ordinal	Este campo informa se a competência pertence ao domínio de Conhecimento, Habilidade ou Atitude.
	Competência	Nome	Catagórico	Nome da competência.
	Competência	Descrição	Catagórico	Campo com a descrição breve da competência.
	Item	Id	Ordenado-Ordinal	Chave identificadora do item da tabela (identificador primário e único).
	Item	Descrição	Catagórico	Campo com a descrição breve da competência.
	Item	Opção	Ordenado-Quantitativo	Campo que armazena qual opção da questão foi selecionada.
	Item	Percentual	Ordenado-Quantitativo	Valor percentual do item dentro da questão.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Deste modo, uma consideração importante percebida nas entrevistas está relacionada as particularidades de cada organização (empresa). Há uma base comum que é a avaliação em sí (questionário e rubricas), porém, todo o entorno como, etapas, avaliadores, apuração de notas, consenso, comitês de calibragem e formas de divulgação dos resultados diferem consideravelmente de uma organização para outra. Essa diferença tem haver com a cultura organizacional e seu nível de maturidade neste processo. Neste sentido, percebeu-se a necessidade de que as funcionalidades de visualização necessitam ser o mais parametrizáveis (personalizáveis) possíveis.

Quadro 15 – Abstração de tarefas - Categoria *Feedback*

ID	Descrição	Por que? Abstração da tarefa
1	Uma funcionalidade que permita inserir informações do indivíduo, como um feedback de sua participação em um determinado projeto, ou mesmo dados relevantes da trajetória no desenvolvimento do seu trabalho, como por exemplo, um diário. Essa funcionalidade deve estar disponível independente do ciclo de avaliação e estar ao alcance (visível) para consulta no momento de responder a avaliação.	"Ação: Analisar > Consumir > Experimentar: instigar a curiosidade do usuário e estimular o resgate de informações inseridas para que contribuam com o avaliador na inclusão dos resultados da avaliação. Procurar > Local conhecido > Objetivo desconhecido: Visualizar os resultados com maior pontuação e com piores pontuações. Investigar > Sumarizar: Reunir de forma sintetizada os feedbacks para servir para a tomadas de decisão no processo de responder a avaliação. Objetivo: Correlação de muitos atributos, como identificando comentários sobre determinada competência."

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 16 – Abstração de tarefas - Categoria Questionário

ID	Descrição	Por que? Abstração da tarefa
5	Visualizar a foto do avaliado.	"Ação: Analisar > Consumir > Apresentar: Identificar o avaliado. Pesquisar > Local conhecido > Objetivo conhecido: Reconhecer o avaliado; Investigar > Identificar: Reconhecer o avaliado. Objetivo: Identificar característica específica; "
7	Possibilidade de incluir questões abertas, para inclusão de informações gerais.	"Ação: Analisar > Consumir > Experimentar: instigar a curiosidade do usuário e estimular o resgate de informações inseridas para que contribuam com o avaliador e avaliado no entendimento e interpretação dos resultados da avaliação. Pesquisar > Local conhecido > Objetivo conhecido: Visualizar os comentários e buscar recomendações ao desenvolvimento do avaliado. Investigar > Identificar: Identificar recomendações que sejam convertidas em ações de desenvolvimento. Objetivo: Identificar características específicas."

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

#### 4.1.3 Atividade 3 - *Ideate*

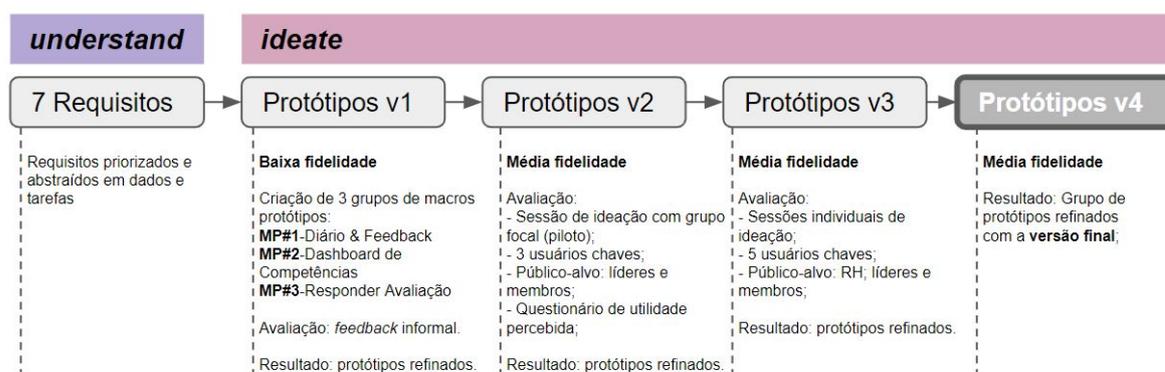
A atividade de *Ideate* tem por objetivo a externalização das ideias de visualização a partir dos requisitos gerados na atividade anterior, para apoiar a compreensão dos resultados do projeto. Para tal, utiliza-se das abstrações dos dados e tarefas, bem como as oportunidades, restrições e considerações, também obtidas na atividade anterior (MCKENNA et al., 2014). Para as externalizações das ideias são utilizados formas, representações visuais e *wireframes* (protótipos de baixa e média fidelidade) (MCKENNA et al., 2014; WARE, 2021).

Para essa atividade foram utilizados os requisitos estabelecidos nesta pesquisa, com o objetivo de manter-se sempre em mente o que essencialmente foi solicitado pelo público-alvo (aqui representados pelos 7 entrevistados). Contudo, foram também utilizadas a abstração dos dados e tarefas.

A **motivação** para a realização desta atividade foi gerar protótipos de baixa e média fidelidade a partir dos requisitos, para apoiar a compreensão do usuário sobre a solução de visualização que está sendo projetada.

O fluxo de trabalho é representado na Figura 46, e o detalhe de cada iteração está descrito nesta seção.

Figura 46 – Fluxo de trabalho para produção dos protótipos



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Como **resultados** desta atividade de *Ideate*, foi gerado um conjunto de protótipos de média fidelidade, considerando o refinamento com base nas percepções das avaliações dos usuários. Essa atividade está conectada com os níveis de abstração do dado/tarefa e codificação visual do modelo aninhado (MCKENNA et al., 2014).

#### 4.1.3.1 Processo criativo da prototipação

A partir dos 7 requisitos identificados e priorizados na etapa de *Understand*, iniciou-se o planejamento da etapa de *Ideate*. Da análise dos dados e das tarefas abstraídas, um conjunto de 3 macros protótipos de baixa fidelidade em papel (MAGUIRE, 2001) foram produzidos (versão 1). O conjunto dos macro protótipos abrange todas as funcionalidades e visualizações para atenderam aos 7 requisitos. No Quadro 18, está identificado a descrição de cada um dos 3 macro protótipos, numerados para sua identificação, e na última coluna, o relacionamento com os requisitos priorizados.

As visualizações escolhidas para compor os protótipos basearam-se nos relatos dos entrevistados da etapa de *Understand*, em que relataram algumas preferências a partir de suas experiências. Também considerou-se informações extraídas dos estudos resultantes do MSL como a predileção do gráfico de radar para visão das competências ([A07], [A12]) e *ranking*

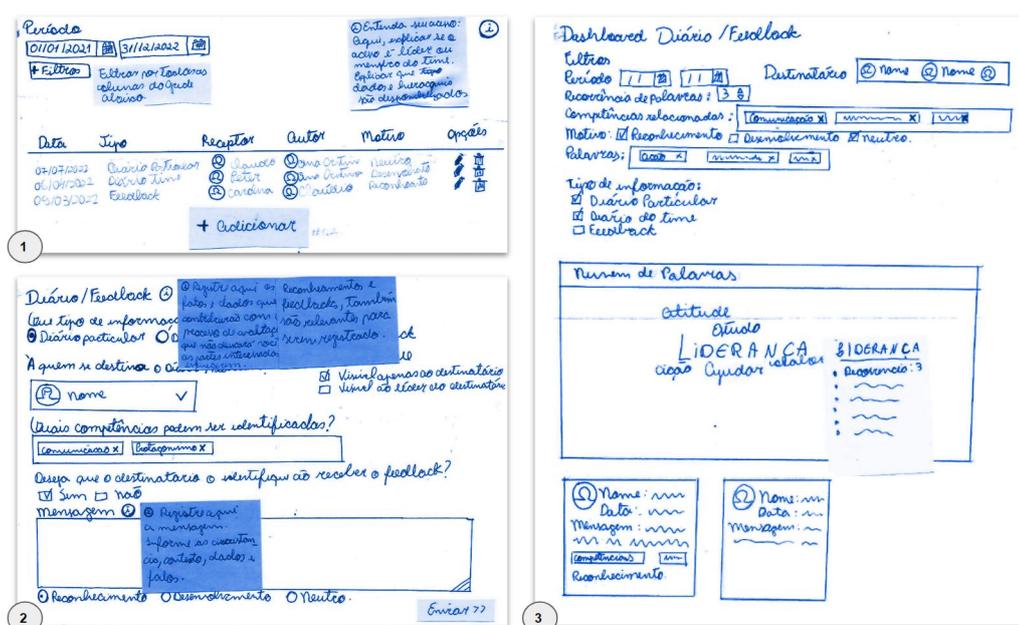
(citado nas entrevistas e também em [A15]) para visualização das notas da avaliação, por exemplo.

Realizou-se uma sessão *on-line* de apresentação do grupo de protótipo ao autor do estudo original do PSAS Santos (2020), com o objetivo de coletar *feedbacks* e suas percepções quanto a aderência da proposta ao *software* original, bem como críticas quanto a restrições técnicas.

A sessão foi iniciada com a apresentação dos requisitos priorizados, e posteriormente, foram apresentados os protótipos idealizados com uma breve descrição do objetivo e qual sua relação com os requisitos. Repetiu-se o processo para o segundo e terceiro protótipo.

Na Figura 47, estão representadas as imagens dos protótipos referente ao requisito de *feedback*. A Figura 47.1 indica a tela inicial da funcionalidade para a gestão e controle dos registros cadastrados no sistema referente ao diário da jornada e *feedbacks* recebidos e enviados. A Figura 47.2 é a tela de cadastro e edição dos registros. A Figura 47.3 é a visualização projetada com uma nuvem de palavras e filtros para exploração das informações.

Figura 47 – Protótipos versão 1 - MP#1 - Diário & Feedback



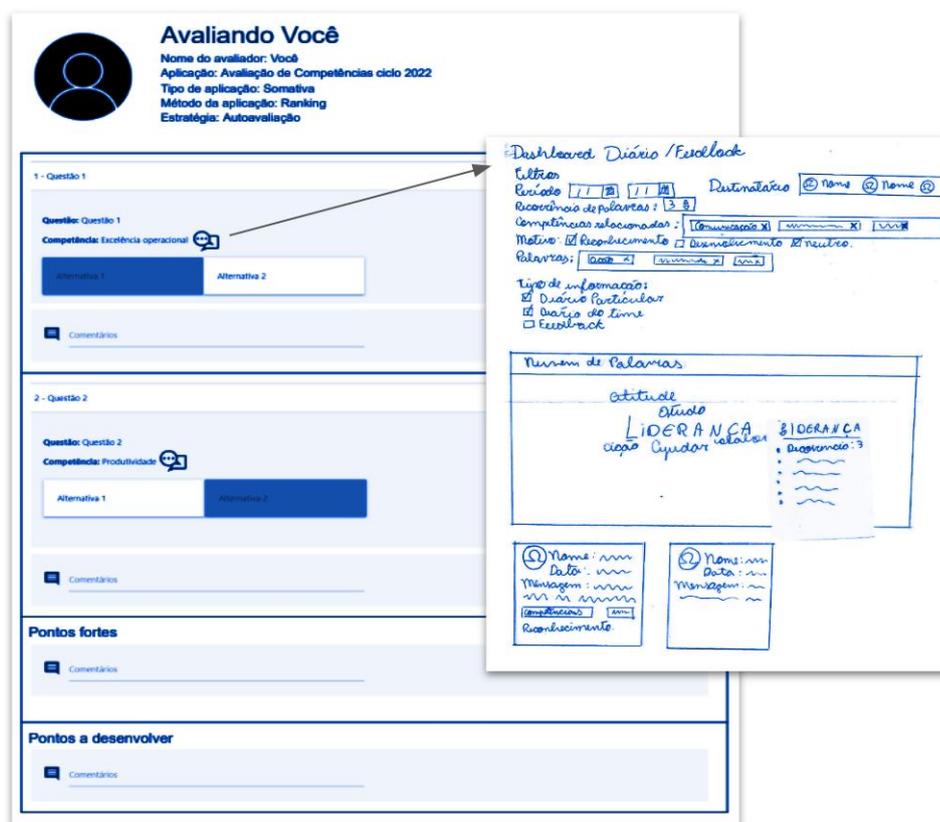
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Na Figura 48, estão representadas as imagens dos protótipos referente ao requisito do *dashboard* com as principais informações para serem visualizadas de forma rápida pelos usuários. A Figura 48.1 apresenta a nuvem de palavras. A Figura 48.2 está a representação gráfica da metodologia 9BOX que possibilita o mapeamento das pessoas por meio do resultado do seu desempenho e competências. Na Figura 48.3 estão representados os resultados da avaliação de competência individual e Figura 48.4, estão os resultados por equipe.

Na Figura 49 está representado o questionário que permite responder a avaliação de competências com a oportunidade de inclusão de comentários e acesso à visão dos registros do diário e *feedbacks*.



Figura 49 – Protótipos versão 1 - MP#3 - Responder avaliação

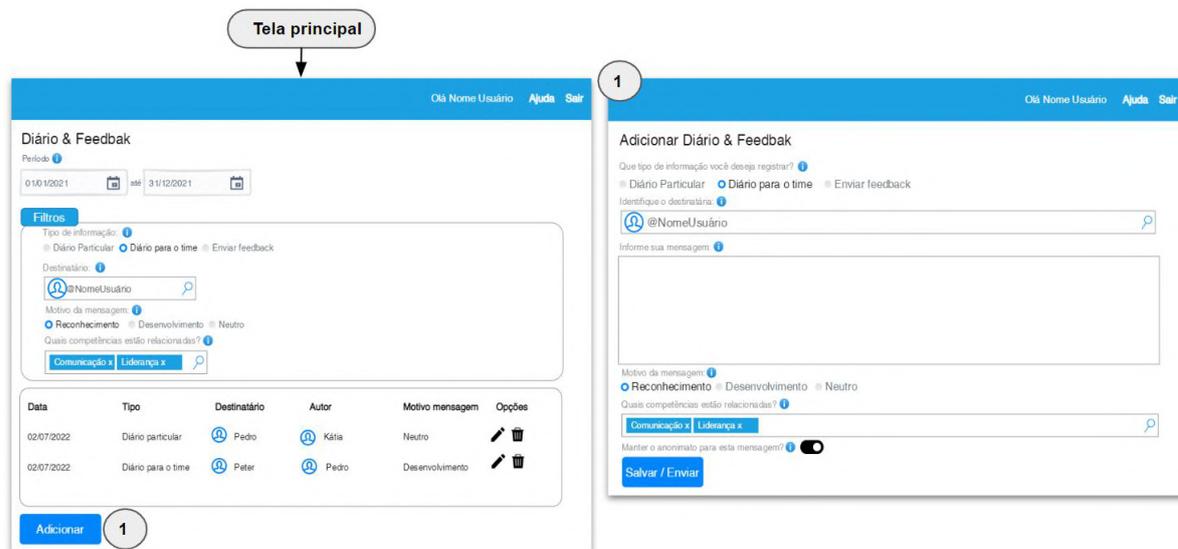


Fonte: Elaborada pela autora (2022).

tempo, resgatar informações para um *feedback*. As motivações e justificativas são:

- diminuir o viés da avaliação com os fatos e dados inseridos;
- o próprio indivíduo pode inserir anotações que julgue importantes para que seja resgatado no momento da avaliação;
- de forma colaborativa qualquer indivíduo pode inserir recomendações e informações do comportamento, atitudes, diferenciais técnicos de colegas de trabalho (*feedbacks*);
- são insumos para a construção da avaliação, trazendo qualidade (baseado em fatos e dados) ao processo que muitas vezes é entendido como empírico;
- registro de *feedback* (conversa entre avaliador e avaliado) é uma ferramenta poderosa para o desenvolvimento individual quando realizado pautado em fatos e dados;
- relacionar dados a indicadores de produtividade;
- inserir elementos concretos que possam contribuir na qualidade no ato de avaliar.

Figura 50 – Protótipos versão 2 - MP#1 - Diário &amp; Feedback



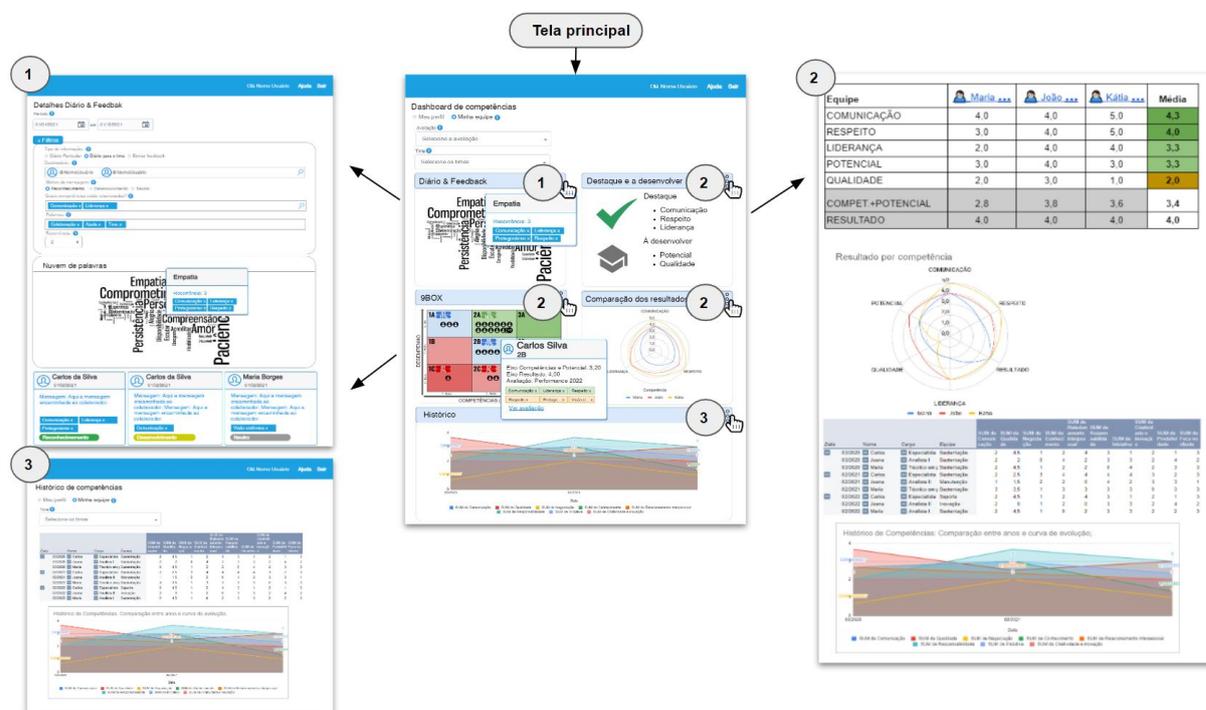
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A Figura 51, MP#2 - *Dashboard* de Competências, consiste em um painel para a visualização dos principais resultados do processo de avaliação. O *dashboard* principal contém 5 visualizações conforme descritas abaixo.

- **Análise de texto Diário & Feedback:** visualização dos registros de diário e *feedbacks* recebidos: a visualização dá acesso a uma outra tela que permite ao usuário a interação e explorar dados por meio de filtros (Figura 51 (1));
- **Pontos de destaque e a desenvolver** referente às competências avaliadas: a visualização dá acesso a uma nova tela onde o usuário pode visualizar todas as informações e resultados da avaliação de competência, com a possibilidade de interagir e explorar dados através de filtros (Figura 51 (2));
- **9BOX:** é uma visão do enquadramento final das competências comportamentais e de resultado. Da mesma forma que o item descrito anterior, essa visão também permite visualizar detalhes chamando a mesma tela de detalhes da avaliação (Figura 51 (2));
- **Comparação de resultados da avaliação:** esta visão mostra os resultados por competência das avaliações envolvidas sobre o indivíduo. Da mesma forma que o item descrito anterior, permite visualizar detalhes chamando a tela (Figura 51 (2));
- **Histórico de competências:** esta visão permite o acompanhamento da evolução das competências do indivíduo na linha do tempo. Também permite acesso a uma nova tela com detalhes e interação por meio de filtros (Figura 51 (3)).

Os protótipos MP#2 mostram as visualizações a partir do perfil de acesso de um líder, contudo a visualização de um membro do time é similar, com apenas restrição de seu acesso aos seus próprios resultados da avaliação.

Figura 51 – Protótipos versão 2 - MP#2 - *Dashboard* de competências



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

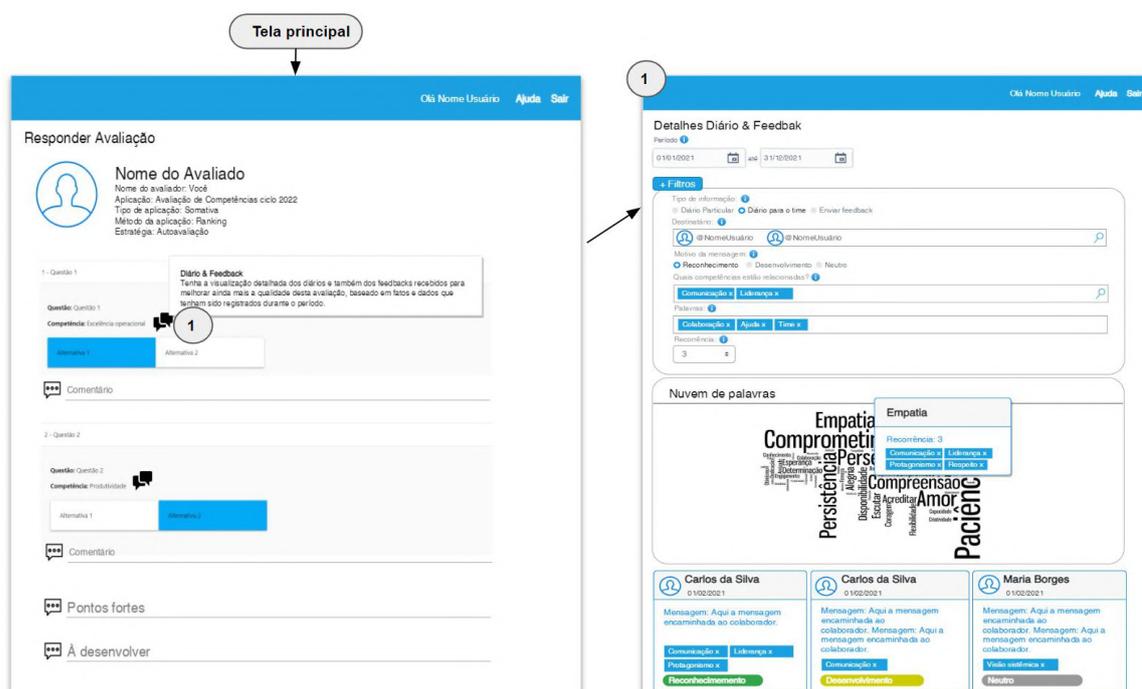
A Figura 52, MP#3 - Responder avaliação, tem por objetivo permitir informar comentários para cada competência avaliada e também para as questões descritivas. Deste modo, o avaliador pode descrever os pontos fortes e a desenvolvimento. A tela de responder avaliação, também dá acesso a visualização de “Análise de texto Diário & Feedback” (Figura 52 (1)).

A versão 2 dos protótipos foram submetidas a um grupo focal (MARTIN; HANINGTON, 2012) de usuários para a avaliação e refinamento dos protótipos. O grupo também foi útil para avaliar estratégia adotada no processo de avaliação (refinamento dos protótipos), para após seguir o processo com os demais usuários.

O grupo focal foi constituído por um perfil de líder de equipe (com 25 anos de experiência em coordenação de pessoas) e 2 membros do time (sendo um na função de especialista, e outro na função de analista sênior) que exercem liderança técnica e tem experiência em avaliação de pares. Todos os participantes do grupo focal pertencem a uma empresa com referência nacional na área de tecnologia de *software*.

Com essa formação do grupo, conseguimos nesta fase cobrir os dois outros perfis (líderes e membros de equipe) que faltavam no nosso grupo de perfis-alvo de pesquisa, que são: RH, líderes e membros de equipe. Relembrando que, na etapa anterior (*Understand*), os entrevistados foram RH, pois foram escolhidos estrategicamente por terem a visibilidade ampla

Figura 52 – Protótipos versão 2 - MP#3 - Responder avaliação



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

dos temas abordados. Na fase atual de ideação, nosso foco são líderes e membros dos times.

Realizou-se o seguinte planejamento para a realização do grupo focal, com inspiração na execução da pesquisa de Dourado (2021).

1. Criação do formulário com o termo de consentimento para ser respondido *online* TCLE pelos participantes (Apêndice D);
2. Impressão em papel colorido dos protótipos para cada participante;
3. Criação do questionário para coletar a percepção de utilidade das funcionalidades/soluções dos protótipos. O questionário é composto por 3 questões objetivas e 3 questões abertas para que o participante possa ficar livre para colaboração. As respostas das questões objetivas foram compostas pela escala de *Likert* em 5 níveis, podendo ir de “1-Discordo totalmente” até “5-Concordo totalmente”. As perguntas para cada macro grupo de protótipos foram:
  - a) MP#1-Diário & *Feedback*: “O uso da funcionalidade de Diário & *Feedback* pode me ajudar a melhorar a qualidade da avaliação (do time e/ou da autoavaliação)?”
  - b) MP#2-*Dashboard*: “Esta visualização pode me ajudar na compreensão dos dados resultantes do processo de avaliação de competências (do time e/ou meus dados)?”
  - c) MP#3-Responder Avaliação: “A visualização de registros de Diário e *Feedbacks* inseridos previamente no sistema e a possibilidade de registrar comentários no momento de responder a avaliação, contribuem para com a qualidade da avaliação?”

4. Aquisição de kit de criatividade (MARTIN; HANINGTON, 2012) contendo canetas, lápis preto e de cor, papel, tesoura, cola e marcadores, para que integrantes do grupo possam modificar os protótipos para melhor atender às suas necessidades.

A sessão com o grupo focal aconteceu em 01/08/2022 no modelo presencial, tendo duração de aproximadamente 2 horas (Figura 53). O grupo se reuniu em uma sala preparada com os materiais e a sessão foi conduzida pelo pesquisador com base no roteiro a seguir:

1. Uma breve explicação sobre o projeto, sobre os principais conceitos (avaliação de competência, visualização da Informação e *dashboard*), sobre a fase de *Understand* (fase anterior onde foram priorizados os requisitos) e sobre a etapa atual de ideação;
2. Uma explicação sobre o questionário de percepção de utilidade;
3. E para cada macro protótipo, seguiu-se o fluxo abaixo:
  - a) explicação sobre os objetivos e recursos do protótipo, elencando os requisitos priorizados;
  - b) realização de perguntas para fomentar a discussão, como "Como você acha que o protótipo poderia ser melhorado?" e "A funcionalidade atende aos objetivos descritos?";
  - c) solicitação aos participantes para modificarem os protótipos, utilizando o kit de criatividade;
  - d) por fim, solicitação aos participantes a responderem ao questionário de utilidade percebida referente ao protótipo em discussão.

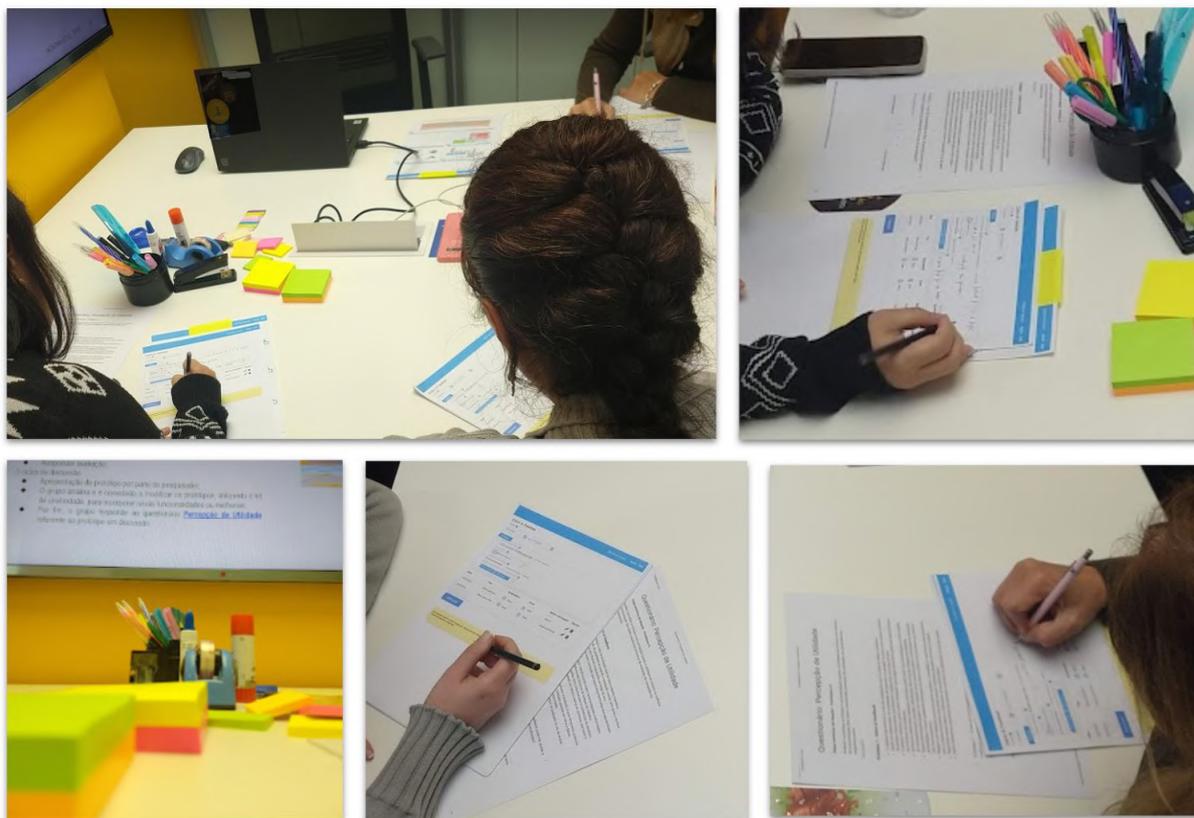
Os comentários realizados durante a sessão foram todos muito positivos e as alterações relatadas foram na sua maioria sobre o esclarecimento das regras de negócio, mas também sobre a possibilidade de exploração de informações e usabilidade.

No protótipo MP#01 - *Diário & Feedback*, por exemplo, foi sugerido: a possibilidade de enviar o tipo de registro "*Feedback*" para várias pessoas do projeto; compartilhar um registro do "Diário" com o líder direto; a adição de novas funcionalidades como notificação de recebimento de *feedback* (aos destinatários e ao seu líder); e também, a geração de relatórios.

No protótipo MP#02 - *Dashboard* de competências, que dá acesso a visualização dos detalhes da avaliação (Figura 51.2), sugeriu-se a inclusão de filtros para a exploração das competências e históricos. Também a inclusão de *link* (atalho) para a visualização da análise de texto sobre o "Diário & *Feedback*" (Figura 51.1).

Na nuvem de palavras (Figura 51.1), houve uma alteração significativa pelo grupo que concordou sobre a importância de que a nuvem fosse construída com base nas competências, e não baseada nas palavras do texto inserido no campo de mensagem, como inicialmente o protótipo estava definido. Essa alteração foi bem discutida pelo grupo, que chegou a um consenso

Figura 53 – Fotos da sessão do grupo focal



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

unanime. Outro ponto discutido pelo grupo foi sobre a visualização ser ou não por meio de uma nuvem de palavras, devido às preferências de perfis de usuários mais analíticos optarem por visualizar as informações por meio de uma lista com a quantidade por palavras.

No protótipo MP#03 - Responder avaliação, o grupo relatou a dificuldade de que no momento em que chegam ao final do formulário de avaliação, tem a necessidade de descreverem os pontos fortes e a desenvolver do avaliado, e nesse momento, terem que revisitar todas as questões anteriores para serem coerentes com a questão em aberto (descritiva). Para essa situação o grupo sugeriu que se o sistema pudesse indicar (visto que já tem as respostas de todas as competências pontuadas nas questões de rubricas anteriores) quais as 3 competências melhores pontuadas e as 3 competências menos pontuadas, e isso facilitaria para que a coerência fosse mantida pelo avaliador ao preencher essa questão.

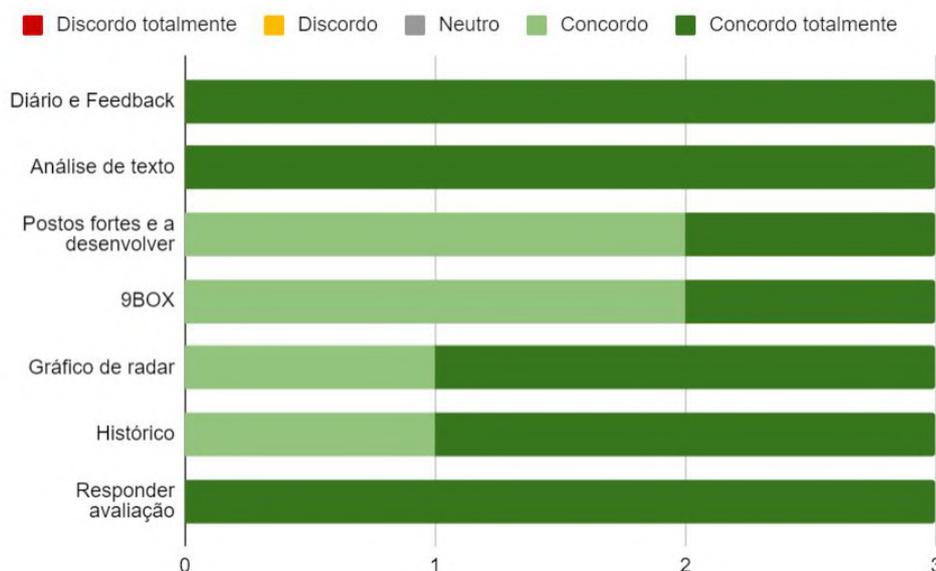
Todos que participaram perceberam que essa funcionalidade de fato vem a contribuir muito com a qualidade da avaliação, ficando entusiasmados com essa iniciativa, tamanha a relevância percebida, conforme a descrição da fala de uma participante que desempenha atualmente papel de coordenadora na empresa: *"Os registros de feedbacks sem dúvida ajudarão muito na qualidade da avaliação, é o que sinto falta no meu dia a dia."*

As demais participantes do grupo focal, que normalmente atuam como líderes técnicos, também entenderam o valor agregado com o uso dessa funcionalidade em registros da rotina

diária particular, e colaboração dos *feedbacks* com as pessoas de seus times de projetos.

O resultado completo do questionário de utilidade percebida pode ser visto na Figura 54, com um parecer quantitativo positivo, variando em “concordo” a “concordo totalmente”.

Figura 54 – Protótipos versão 2 - Resultados Avaliação da utilidade percebida



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Após a finalização da ideação piloto com o grupo focal, realizou-se uma nova sessão de ajustes no grupo de protótipos e uma versão atualizada (versão 3) foi gerada, em média fidelidade, com as adequações e melhorias sugeridas. Com a versão 3, foi iniciada a replicação do piloto com novos usuários participantes, replicando a sessão com o kit de criatividade e questionário da percepção da utilidade.

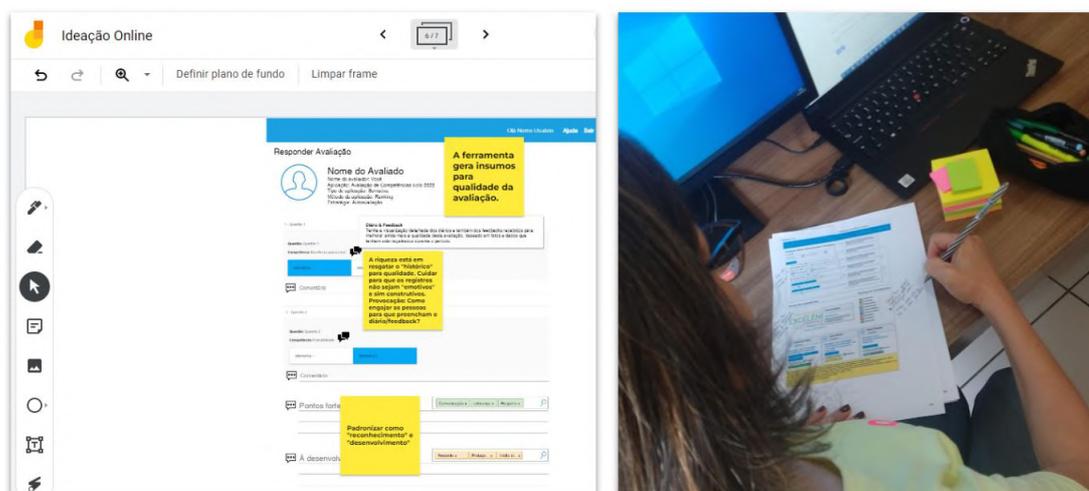
Dada a dificuldade de acessos aos mesmos usuários que participaram da entrevista da etapa de *Understand*, o grupo de pesquisa definiu como estratégia realizar as sessões de avaliação dos protótipos de forma individual, considerando usuários com perfil do público-alvo da pesquisa, porém não necessariamente os mesmos participantes da primeira etapa de *Understand*. Contudo, e para manter a coerência, optamos por convidar perfis que pertencem ao mesmo contexto das empresas que tiveram seu representante de RH participando da entrevista da etapa de *Understand*. Deste modo, entendemos seguir com a mesma qualidade de cobertura quanto a pluralidade dos usuários participantes. Neste contexto, 5 novas validações ocorreram, sendo que 3 usuários são inéditos e 2 são os mesmos que participaram da entrevista na etapa de *Understand*.

No Quadro 19, identifica-se os perfis dos usuários que participaram nesta fase. Na segunda coluna detalhamos o vínculo que o participante tem com o entrevistado da etapa de *Understand*. Em dois casos foi possível ser a mesma pessoa a participar da entrevista e também desta etapa de avaliação dos protótipos. Nos casos que não são a mesma pessoa, identificamos a relação do contexto da empresa em comum entre eles.

As sessões ocorreram no período de 09 à 15/08/2022, seguindo a mesma dinâmica da sessão piloto com o grupo focal. Em adicional o pesquisador provocou discussões de ponto de vista abordados entre uma sessão e outra, para investigar pontos de vista e buscar eliminar vieses culturais do contexto da organização.

Para a sessão *online*, o kit criatividade e os protótipos em papel foram substituídos pela apresentação do protótipo via Google JamBoard, onde foi possível que o participante colaborasse remotamente com intervenções em tela e anotações. Na Figura 55, a imagem da esquerda é registro da sessão *online* e a imagem da direita é uma foto de uma das sessões presenciais.

Figura 55 – Registros da sessão individual



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Foram compiladas as sugestões sobre os protótipos como segue.

#### 1. MP#1 - Diário & *Feedback*:

- a) opção de identificação de *feedback* dos tipos “reconhecimento” ou “desenvolvimento”;
- b) quando o *feedback* for do tipo “desenvolvimento”, sugere-se ter um *workflow* de validação antes que seja do conhecimento da liderança;
- c) incluir a identificação do remetente como opção de filtros;
- d) tornar parametrizável pela organização a escolha do *feedback* ser ou não anônimo;
- e) indicativo (por exemplo, percentual) das pessoas que não têm registros de diário inseridos;
- f) buscar meios para aumentar o engajamento dos usuários para o uso da ferramenta;
- g) ao campo de mensagem, o sistema deve ajudar com informações que norteiam o emissor da mensagem a registrar informações eficazes para que o *feedback* seja considerado de qualidade (por exemplo, um campo de ajuda com a orientação ou

um padrão de texto). É unânime a decisão de não ser um formulário restritivo, pois pode inviabilizar ou desfavorecer que as pessoas registrem, mas é necessário um guia de recomendação que lembre as pessoas do que é importante registrar. Como por exemplo, orientar o emissor a colocar fatos, dados, relação profissional em que as circunstâncias ocorreram (contexto), ocorrência sobre a atitude esperada;

## 2. MP#02 - *Dashboard* de competências:

- a) opção de salvar as preferências de visualização do usuário logado quanto aos *dashboards* e filtros inicializados;
- b) no *Dashboard* de análise de texto (nuvem de palavras): Na visualização no *dashboard* principal, visualizar na nuvem apenas as competências de *feedbacks* recebidos;
- c) no *dashboard* de destaques e pontos a desenvolver, utilizar uma nomenclatura única como para manter a coerência com as demais telas, unificando conceitos como “pontos fortes” e “a desenvolver”. E na divulgação das informações de destaques das competências, usar indicativo de ordem, exemplo, 1º, 2º e 3º.
- d) no *dashboard* de visualização do gráfico de radar, houve dúvidas se para a visualização de um time grande (10 ou mais integrantes) esse tipo de gráfico seria o mais indicado. Uma sugestão indicada foi trazer a média geral do time por competência;
- e) visualização das informações detalhadas da avaliação:
  - i. visualização dos comentários de cada questão por competências em uma tela única, para facilitar a interpretação dos comentários de todos os avaliadores envolvidos sobre um tema (competência) de cada vez;
  - ii. visualização em ranqueamento facilita na análise qualitativa em uma necessidade de definição por prioridades em um reconhecimento/mérito, por exemplo;
  - iii. revelar “*gaps*” (resultados de competência que destoam). No contexto das análises de resultados do indivíduo o destaque seria entre os resultados dos avaliadores envolvidos. No contexto da análise dos resultados do membros do time, o destaque seria entre as médias dos indivíduos para verificar dispersões;
- f) visualização do histórico de competências:
  - i. identificar as competências que foram pontuadas pelo líder como desafios (pontos a desenvolver) para serem desenvolvidas, pois desta forma tem-se mais uma informação para a análise sobre o contexto de evolução ou não das competências durante o tempo, e se, o indivíduo de fato evoluiu na competência que foi indicada à melhoria;
  - ii. identificar o líder que realizou a avaliação, pois como são competências avaliadas por ciclos (anos diferentes), possivelmente outros líderes foram envolvidos;

## 3. MP#03 - responder avaliação:

- a) nas questões abertas de pontos fortes e a desenvolver, deve vir sugerido as competências melhores pontuadas e de menor pontuação em ordem de importância.

A seguir, estão descritos os comentários na íntegra que os participantes registraram no questionário de percepção de utilidade. Os comentários corroboram as decisões de *design* tomadas para as escolhas dos protótipos:

#### 1. MP#1 - Diário & *Feedback*:

- a) *"Ajuda ao indivíduo colaborar com dados da sua própria avaliação. Como trabalho futuro inserir uma IA para verificar o conteúdo dos textos (mensagens) e identificar os "matches" entre assuntos."*
- b) *"Sim, torna palpável, traz evidências."*
- c) *"Acredito que esta solução possibilita 3 ganhos fundamentais para a análise de desenvolvimento das pessoas: registrar dados e fatos; reduzir vies emocionais (momentâneos); acompanhar frequentemente feedbacks e pontos de desenvolvimento (sem aguardar a análise anual para tal)."*
- d) *"Os registros no diário são importantes para contextualizar com evidências ao colaborador e dar coerência no feedback. Qualidade na avaliação embasado em dados e fatos."*
- e) *"É de extrema valia para reunir fatos de diferentes períodos do ano e diversidade de opiniões, através de diferentes pessoas/emissoras."*

#### 2. MP#02 - *Dashboard* de Competências:

- a) *"Me ajuda muito mais rápido os pontos a desenvolver do time."*
- b) *"Considero as formas de visualização muito úteis. Talvez o histórico de competências seja utilizado com menos frequência."*
- c) *"Super válidos."*
- d) *"Dashboard proporciona os principais destaques de forma rápida e objetiva."*
- e) *"Dashboards ricos em filtros e comparações, o que certamente colabora para uma tomada de decisão mais rápida e efetiva. Curti, parabéns!!!"*

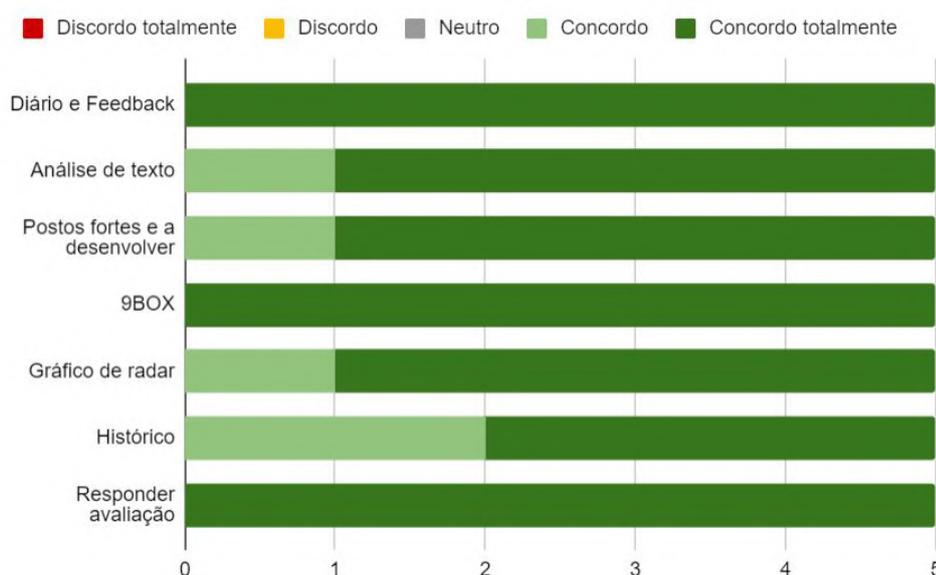
#### 3. MP#03 - Responder avaliação:

- a) *"Torna vivo os acontecimentos do ciclo no momento da avaliação."*
- b) *"Considero que oferece abertura importante, evitando assim ficar com poucas opções de registros."*
- c) *"A visualização das informações resume as evidências com qualidade."*

d) "Avaliação bem completa."

O resultado completo do questionário de utilidade percebida pode ser visto (Figura 56) com um parecer quantitativo positivo quanto a percepção da utilidade, variando em “concordo” a “concordo totalmente”.

Figura 56 – Protótipos versão 3 - Resultados Avaliação da utilidade percebida



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

#### 4.1.3.2 Resultados da atividade de Ideate

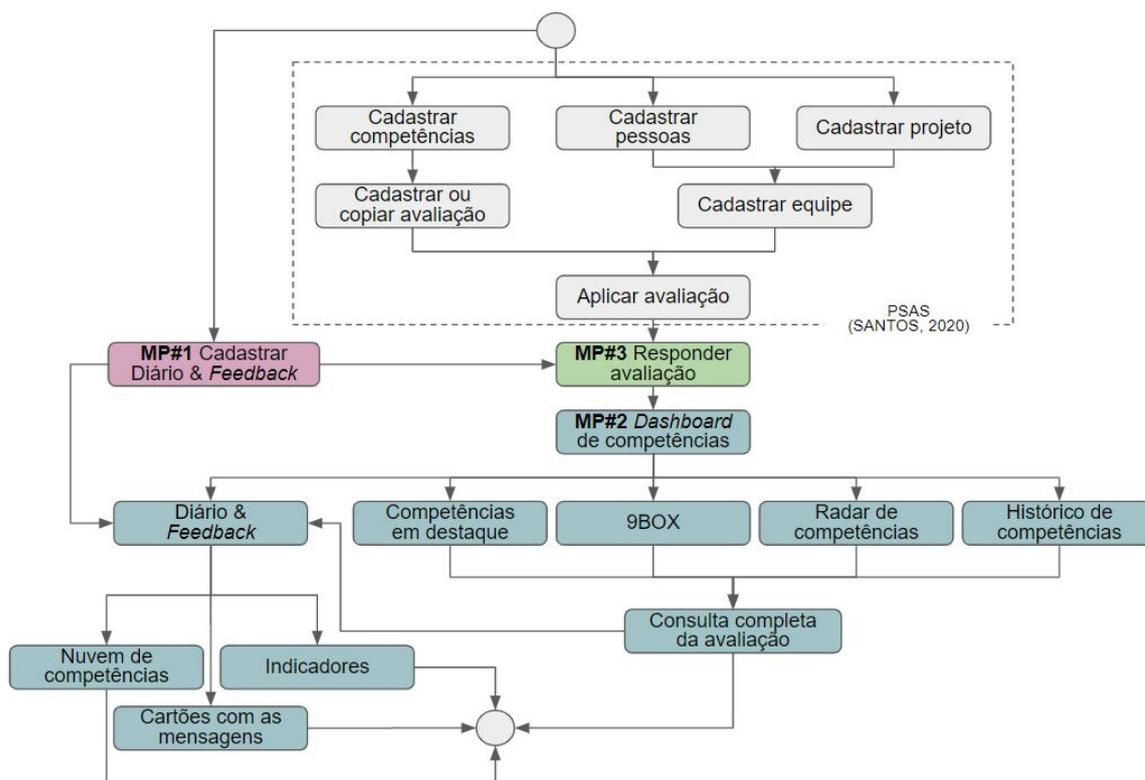
Foram realizadas análises de todas as recomendações, anotações, desenhos em papel, e toda informação que implica melhoria da visualização e qualidade do processo de avaliação. Tudo foi considerado no *design*, com criatividade e liberdade, pensando no cenário ideal, sem considerar restrições técnicas ou de prazos. Apenas as questões culturais de cada organização foram desconsideradas.

Deste modo, elaborou-se uma nova versão dos protótipos (versão 4), considerada a versão de média fidelidade final. A seguir apresenta-se os protótipos, sua funcionalidade e características principais.

Na Figura 57, apresenta-se a fluxo de funcionalidades para a utilização do *framework* PSAS.

##### 4.1.3.2.1 MP#1 - Diário da minha jornada & Feedback

Esta funcionalidade tem por principal objetivo ser útil quanto a base de dados com fatos e dados, para colaborar com o avaliador no momento da realização da avaliação de competências, e deste modo, mitigar os riscos de uma avaliação empírica.

Figura 57 – Fluxograma de utilização do *framework* PSAS

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A Figura 58, apresenta a tela principal da funcionalidade onde é possível filtrar, consultar e editar os dados.

A Figura 59 apresenta a tela em que os dados são inseridos efetivamente no banco de dados.

Esta funcionalidade é acessível por todos os perfis de usuário do PSAS e faz a gestão de 3 tipos de informações, descritos abaixo:

1. **Diário particular:** o usuário tem a possibilidade de inserir informações de sua rotina de trabalho, participações em projetos, ou qualquer tipo de resultado que julgue importante resgatar no momento de responder sua autoavaliação ou mesmo compartilhar o registro com seu líder imediato;
2. **Diário do time:** o usuário, com o perfil de líder, tem a possibilidade de inserir informações da rotina de trabalho dos membros de sua equipe. As informações podem ser participações em projetos, ou qualquer tipo de resultado que julgue importante resgatar, sobre os integrantes do seu time, no momento de responder a avaliação sobre seu liberado;
3. **Feedback:** o usuário tem a possibilidade de inserir um *feedback* para qualquer outra pessoa da organização.

Figura 58 – Protótipos versão 4 - Diário &amp; Feedback

Olá Nome Usuário [Ajuda](#) [Sair](#)

### Diário da minha jornada & Feedback

Período ⓘ

01/01/2021  até 31/12/2021 

**Filtros**

Tipo de informação: ⓘ

Diário particular  Diário do time  Feedback enviado  Feedback recebido

Destinatário: ⓘ   Emitente: ⓘ  

Motivo da mensagem: ⓘ

Reconhecimento  Desenvolvimento

Quais competências estão relacionadas? ⓘ



Data ▼	Tipo ▼	Destinatário ▼	Autor ▼	Motivo mensagem ▼	Competências relacionadas ▼	Opções ▼
02/07/2022	Diário particular	Pedro 	Kátia 	Feedback recebido	Comunicação; Liderança	 
02/07/2022	Diário para o time	Peter 	Pedro 	Desenvolvimento	Liderança	 

[Adicionar](#)

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Figura 59 – Protótipos versão 4 - Diário &amp; Feedback - Inserir dados

Olá Nome Usuário [Ajuda](#) [Sair](#)

### Adicionar Diário & Feedback

01/01/2021 

Que tipo de informação você deseja registrar? ⓘ

Diário Particular  Diário para o time  Enviar feedback

Identifique o destinatário: ⓘ



Informe sua mensagem: ⓘ

Motivo da mensagem: ⓘ

Reconhecimento  Desenvolvimento

Quais competências estão relacionadas? ⓘ



Compartilhar o diário da minha jornada com meu líder? ⓘ

[Confirmar](#) [Cancelar](#)

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A centralização das informações em uma única tela facilita a gestão da jornada diária,

seja do indivíduo (particular), de um líder para com o time e também o envio de *feedbacks*. Sendo uma mensagem do tipo diário particular, o usuário tem a possibilidade de compartilhar a informação com o seu líder direto, assim, ambos tem acesso ao mesmo conteúdo (informação). Caso o registro seja um *feedback* ou uma informação para algum membro do time, deve-se identificar um ou mais destinatário.

No campo mensagem deve-se informar o conteúdo da mensagem que se deseja registrar. A possibilidade de registrar um diário ou *feedback* em campo de texto aberto, tem por objetivo não intimidar os usuários a incluírem informações.

Para apoiar o usuário na elaboração de mensagens com conteúdo de qualidade a ser comunicado, o sistema está flexível para ser parametrizado pela organização. Desta forma, caberá a cada organização estabelecer o melhor guia de acordo com sua cultura, podendo inserir recomendações e boas práticas, como por exemplo: Informe a data do incidente; Informe qual projeto ou contexto; Informe se houve indicadores impactados e quais; Qual o comportamento percebido?; Qual o impacto com o comportamento?; Qual comportamento era esperado?; Sugira melhorias na atitude.

Para cada mensagem (diário e/ou *feedback*) deve ser identificada com um significado de "reconhecimento", no caso da informação registrada ser uma menção positiva a alguma circunstância, ou de "desenvolvimento", para os casos em que recomenda-se ao destinatário a necessidade de alguma ação para que se desenvolva.

Por fim, a mensagem ainda devem ser conectada à uma ou mais competências. Deste modo, identifica-se a relação entre o contexto da mensagem com as competências organizacionais aos quais se aplicam.

Esta funcionalidade gera insumos para a visualização de informações nos requisitos do *dashboard* e também na funcionalidade de responder avaliação que serão detalhadas nas próximas seções.

#### 4.1.3.2.2 MP#2 - *Dashboard* de competências

Com o resultado do processo de avaliação, onde todos os membros envolvidos responderem a avaliação, os dados serão apresentados no *dashboard* para os líderes e membros da equipe. Os usuários com perfil de líderes (gerente do projeto, de equipe ou organização) terão a opção de visualizar os dados da equipe, caso o usuário não tenha perfil de líder, a visualização será dos dados resultantes das avaliações em que ele foi o avaliado.

A funcionalidade de *dashboard* tem por objetivo a apresentação de informações para a identificação rápida de valores atípicos, tendências e atributos extremos. Permite ao usuário ações de análise e consumo de informações por meio de um único painel que é útil como base para a tomada de decisão, seja para a análise restrita e específica por indivíduo e seus dados, ou mesmo, uma visão organizacional.

A opção **Meu perfil** (Figura 60) permite acesso a visualização de resultados da avaliação

de forma individualizada. Por meio do filtro é possível indicar a avaliação de competências a ser explorada.

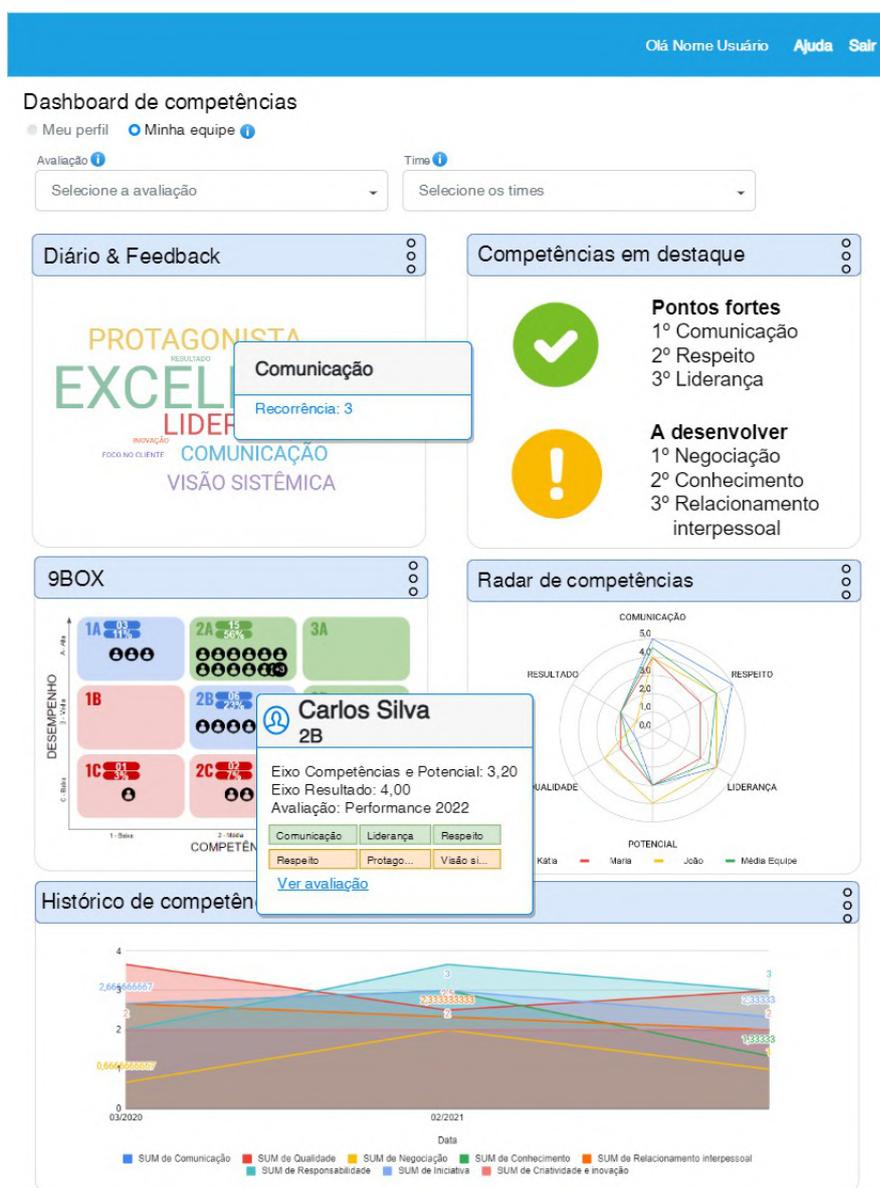
Figura 60 – Protótipos versão 4 - *Dashboard* de competências - Meu perfil



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A opção **Minha equipe** (Figura 61), o perfil de acesso são os líderes de equipe ou perfil da organização. Por meio de filtros é possível indicar a avaliação de competência e a equipe a ser consultada.

A opção "Minha equipe" apresenta os resultados medianos da equipe. Enquanto a opção "Meu perfil", os resultados são sobre o próprio indivíduo logado no sistema. As características de cada visualização do *dashboards* são apresentadas a seguir destacando as diferenças da opção "Meu perfil" e "Minha equipe".

Figura 61 – Protótipos versão 4 - *Dashboard* de competências - Minha equipe

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

#### 4.1.3.2.3 MP#2 - Diário & *Feedback*

Esta visualização tem por objetivo destacar as principais competências relacionadas aos *feedbacks* recebidos por meio de uma visualização de nuvem de palavras. Permite também, por meio do *link* de detalhe (Figura 62), que o usuário explore todas as informações registradas na base de dados por meio da funcionalidade "Diário & *Feedback*" detalhadas na seção anterior.

Conforme a análise realizada na fase de abstração de tarefas, com base na autora Munzner (2014), o usuário nesta funcionalidade pratica a ação de analisar, consumir e experimentar dados. A visualização deve suprir a curiosidade do usuário e estimular o resgate de informações para colaborar com o avaliador preparando-o para o momento da avaliação.

O usuário pode explorar por meio de filtros de data, tipo de informação (diário particular

Figura 62 – Protótipos versão 4 - Diário &amp; Feedback - Meu perfil



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

ou diário do time, *feedback* enviado e/ou recebido), destinatário e emissor da mensagem, significado da mensagem (reconhecimento ou desenvolvimento), competências relacionadas, palavras do conteúdo da mensagem e sua recorrência.

Conforme os filtros são alterados, as visualizações a seguir são atualizadas: nuvem de competências, lista com as recorrências (repetições) de cada competência, indicadores quantitativos de mensagens e os cartões com as mensagens na íntegra.

A visualização com os indicadores, por meio de um gráfico de barras, mostra os quantitativos dos *feedbacks* recebidos, dos *feedbacks* enviados e também os registros de diário particular (opção "Meu perfil" (Figura 62)). Para a opção "Minha equipe" (Figura 63), a visualização dos indicadores quantitativos apresenta o panorama do time.

Por fim, são apresentados os cartões com o conteúdo da mensagem por inteiro, para que o usuário possa analisar o contexto completo da circunstância. Complementarmente o cartão

Figura 63 – Protótipos versão 4 - Diário &amp; Feedback - Minha equipe



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

apresenta: destinatário e remetente, data, competências relacionadas, tipo da informação (diário ou *feedback*) e significado (reconhecimento ou desenvolvimento).

#### 4.1.3.2.4 MP#2 - Competências em destaque

Esta visualização apresenta 6 competências em destaque extremos:

- Pontos fortes: apresenta as 3 competências com maiores médias para o usuário logado, em ordem da maior média para a menor média. O cálculo da média considera a nota da competência em todas as avaliações em que o usuário tenha sido avaliado, conforme a avaliação selecionada no filtro.
- A desenvolver: apresenta as 3 competências com menores médias para o usuário logado, em ordem da menor média para a maior média. O cálculo da média considera a nota da

competência em todas as avaliações em que o usuário tenha sido avaliado, conforme a avaliação selecionada no filtro.

A Figura 60, apresenta a visualização de "pontos fortes" e "a desenvolver" para opção **Meu perfil**. Já a Figura 61, apresenta a mesma visualização porém para a opção **Minha equipe**, em que competências são consideradas pela média da equipe.

A partir desta visão, por meio do *link* de detalhe, o usuário tem acesso a consulta completa das informações. Por meio desta funcionalidade, o usuário pode pesquisar em profundidade os resultados, e também, os resultados além das 6 competências em destaque.

Na consulta completa das avaliações (Figura 64), a partir da visão **Meu perfil**, o usuário logado tem acesso a todas as informações das avaliações de competências que compuseram o seu resultado final. São listadas as competências com seus respectivos resultados atribuídos por cada um dos avaliadores que participaram do processo. Estas informações estão listadas em ordem de média decrescente e atribuída uma escala degradê de cores para identificação dos valores extremos (maiores e menores resultados). Há também um destaque para as competências em que os resultados entre a autoavaliação e a avaliação do líder contém a maior discrepância.

A consulta ainda permite visualizar os comentários inseridos a cada competência da avaliação, bem como as questões em aberto referente aos "pontos fortes" e "a desenvolver".

A consulta completa das avaliações (Figura 65), a partir da visão **Minha equipe**, o usuário logado com o perfil de líder tem acesso às informações de forma sumarizada das avaliações de competências que compuseram o resultado final dos membros de sua equipe. Inicialmente são listados todos os integrantes de sua equipe, ranqueados em ordem de maior para menor média. O *ranking* é apresentado em uma escala de cores em degradê para identificação dos valores extremos (maiores e menores resultados).

Para cada membro da equipe do *ranking*, são apresentadas as suas médias por competência, que também seguem o padrão de visualização: ranqueamento por competências e escala de cores. Para cada membro da equipe há um atalho para o acesso a visualização dos detalhes das avaliações que compuseram seu resultado final, desde modo, o líder pode analisar em maior profundidade os resultados individuais (Figura 64).

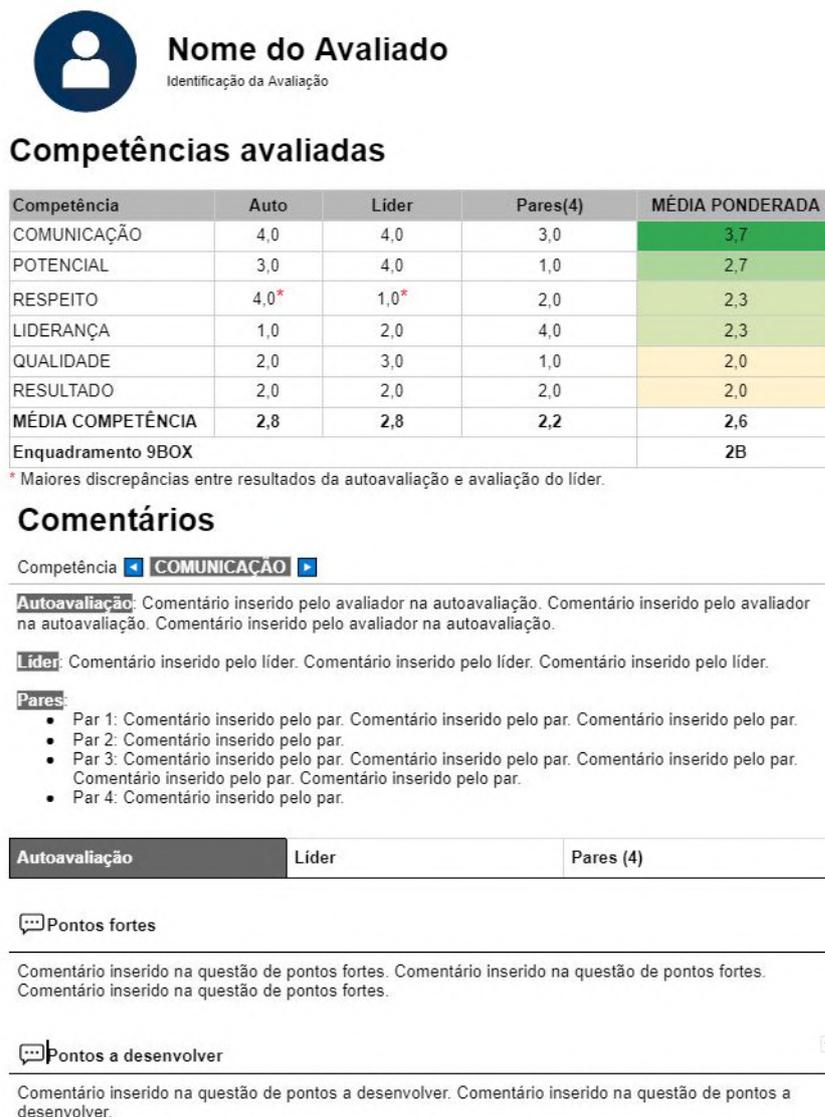
A visualização ainda permite que o líder tenha o posicionamento do resultado final das avaliações na matriz 9BOX.

A consulta completa das avaliações, em ambas as opções, **Meu perfil** e **Minha equipe**, possibilitam a comparação dos dados de competências por meio de um gráfico de radar, e a análise do histórico de competências. Essas funcionalidades são descritas nas próximas seções.

#### 4.1.3.2.5 MP#2 - 9BOX

Segundo a autora Gianzanti (2016), a Matriz Nine Box (9BOX) tem apoiado a área de gestão de pessoas, pois possibilita o mapeamento das pessoas mais preparadas para um processo de crescimento ou sucessão dentro da organização.

Figura 64 – Protótipos versão 4 - Consulta completa da avaliação - Meu perfil



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

A matriz 9BOX, é composta por nove quadrantes e em sua estrutura projeta-se os resultados do processo de avaliação organizacional relacionados ao potencial e ao desempenho do indivíduo avaliado (LEME, 2014 apud ALECIO, 2018). Cada quadrante (B1 a B9) varia de uma escala de proficiência do nível mais baixo ao nível mais alto, tanto no eixo vertical (potencial) quanto no horizontal (desempenho) (GIANZANTI, 2016).

O protótipo para visualização do resultado 9BOX (Figura 66), foi idealizado para que o usuário identifique facilmente seu resultado e quadrante, mas também que possa identificar a sua localização perante a matriz por completo, bem como o conceito por trás de cada posição. O resultado do eixo de potencial considera-se a média de todas as competências. Para o eixo de resultados considera-se a questão identificada previamente pela organização com esse objetivo (parâmetros da organização) de mensurar o desempenho.

Figura 65 – Protótipos versão 4 - Consulta completa da avaliação - Minha equipe

## Identificação do time

Identificação da Avaliação

### Competências avaliadas

Ranking	Média	MÉDIA COMPETÊNCIA	9BOX	Equipe	COMUNICAÇÃO	RESPEITO	LIDERANÇA	POTENCIAL	QUALIDADE	RESULTADO
1º	2,8	3,6	3A	 Kátia...	5,0	5,0	4,0	3,0	1,0	2,0
2º	2,5	3,0	2B	 Maria...	4,0	3,0	3,0	3,0	2,0	2,0
3º	2,4	3,8	3A	 João...	4,0	4,0	4,0	4,0	3,0	1,0
				Média Equipe	4,5	4,0	3,5	3,0	1,5	2,0

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Figura 66 – Protótipos versão 4 - Matriz 9BOX - Meu perfil



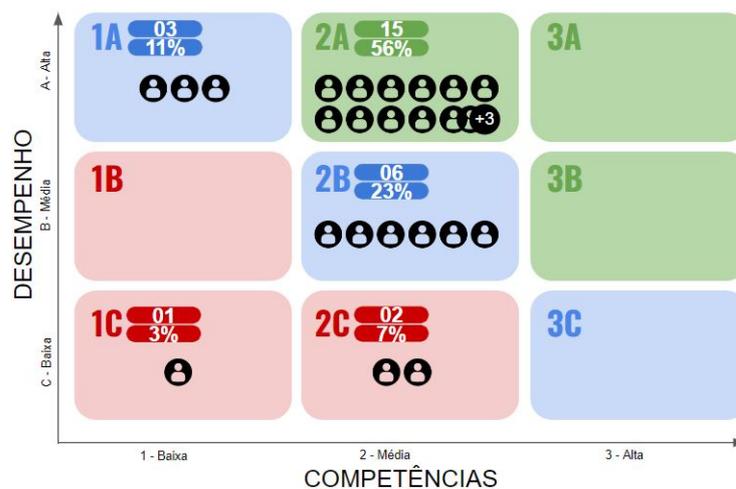
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Para a visualização do líder de equipe (Figura 67), apresenta-se também na matriz 9BOX, e indicadores com a quantidade e percentual dos seus membros em cada quadrante, possibilitando um panorama geral da distribuição da equipe na matriz.

Para cada membro, é possível rapidamente identificar por meio de uma janela suspensa os resultados de cada eixo, as competências identificadas como pontos fortes e a desenvolver, e também um atalho para a consulta completa da avaliação do indivíduo. Com essas condições, o líder poderá aprofundar-se nas análises (Figura 61).

A partir desta visão, por meio do *link* de detalhe, o usuário tem acesso a consulta completa das informações para analisar em profundidade os resultados que compõem o gráfico (Figuras 64 e 65).

Figura 67 – Protótipos versão 4 - Matriz 9BOX - Minha equipe



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

#### 4.1.3.2.6 MP#2 - Radar de competências

Esta visualização tem por objetivo identificar valores atípicos e semelhanças em relação às competências avaliadas por cada perfil de avaliador. A visualização comunica de forma sucinta os resultados da avaliação de competências registradas pelos pares, líderes, autoavaliação e resultado médio ponderado. Deste modo o usuário pode investigar, realizar comparações para identificar *gaps* de competências, bem como competências que superam as expectativas.

A visualização apresenta-se por meio de um gráfico de radar e permite a interação do usuário para a escolha de quais séries serão apresentadas.

Na visão de acesso **Meu perfil**, apresenta-se as séries no gráfico por perfil de avaliador, como: líder, autoavaliação, pares e média ponderada (Figura 68).

Na visão de acesso **Minha equipe**, apresenta-se as séries no gráfico por resultados de cada membro da equipe e a média ponderada de todos (Figura 69).

Com essa interação o usuário concentra-se nos resultados que fazem sentido para a análise situacional.

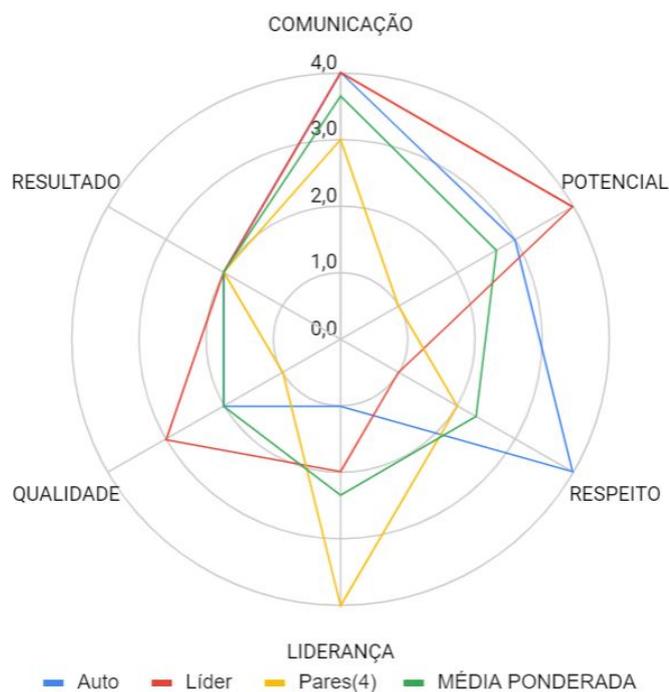
A partir desta visão, por meio do *link* de detalhe, o usuário tem acesso a consulta completa das informações para analisar em profundidade os resultados que compõem o gráfico (Figuras 64 e 65).

#### 4.1.3.2.7 MP#2 - Histórico de competências

A visualização do histórico de competências tem por objetivo analisar a evolução do desempenho de cada competência e permite atuação caso alguma competência esteja em queda (SANTOS, 2020).

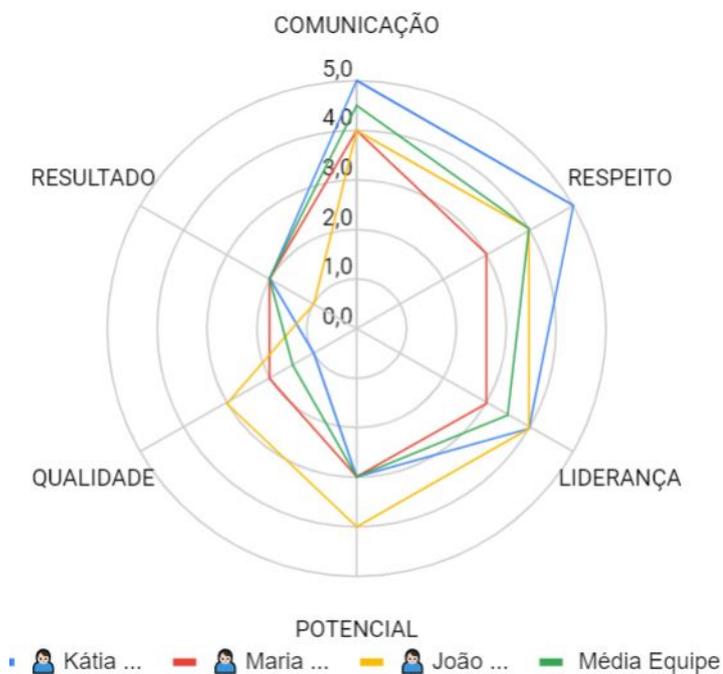
O histórico de competências apresentados (Figuras 60 e 61), contempla o valor médio das competências, por meio de um gráfico de área na escala de tempo em que as avaliações foram

Figura 68 – Protótipos versão 4 - Radar de competências - Meu perfil



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Figura 69 – Protótipos versão 4 - Radar de competências - Minha equipe



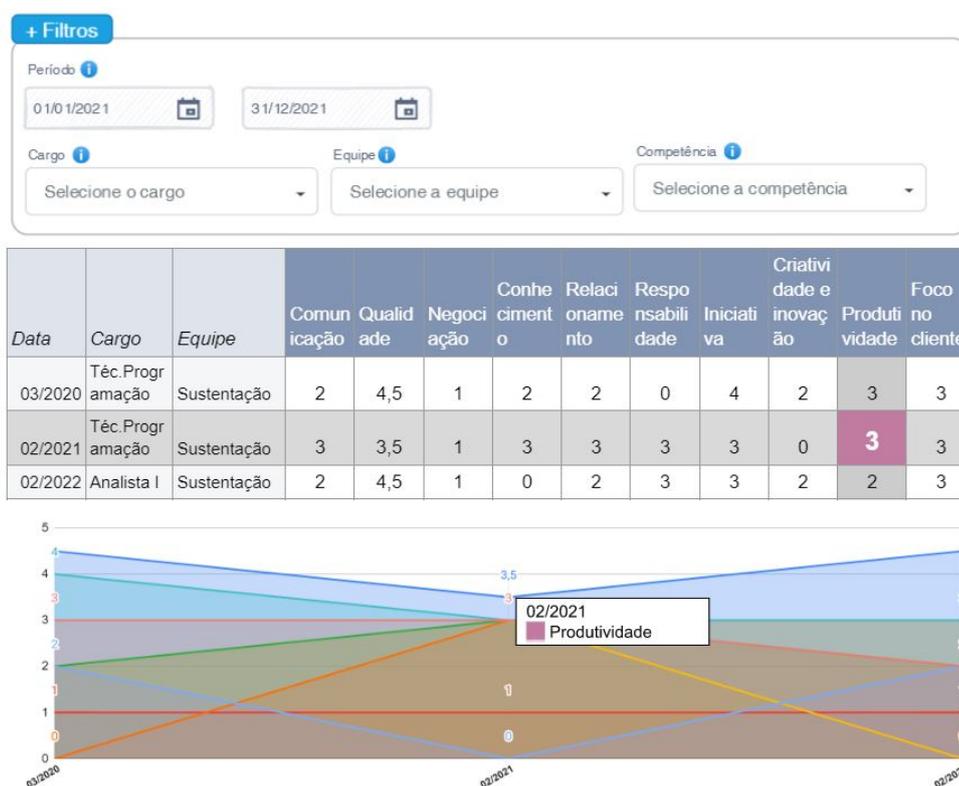
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

aplicadas. A partir desta visão, por meio do *link* de detalhe, o usuário tem acesso a consulta completa das informações para analisar em profundidade os resultados que compõem o gráfico (Figuras 64 e 65).

A partir das entrevistas da fase de *Understand*, apresentadas no gráfico de histórico desenvolvido no PSAS, todos os entrevistados consideraram importantes a visão, contudo algumas características complementares fariam com que a visualização trouxesse o contexto histórico, deste modo poderia colaborar ainda mais nas reflexões e tomadas de decisão. Por exemplo, saber qual cargo e a equipe em que o indivíduo estava no momento em que foi avaliado com o resultado na competência. Com o contexto inserido ao resultado, é possível compreender melhor as circunstâncias, e concluir se, o resultado da competência naquela avaliação é o esperado, positivo ou necessita de alguma ação para o desenvolvimento.

Na visão de acesso **Meu perfil** (Figura 70), é possível a interação do usuário por meio de filtros como: data, cargo, equipe (a qual o avaliado estava quando houve a avaliação) e competência. Apresenta-se também, uma tabela que está conectada ao gráfico contemplando as informações que o compõem, além de destacar as informações do contexto situacional do indivíduo selecionadas no gráfico.

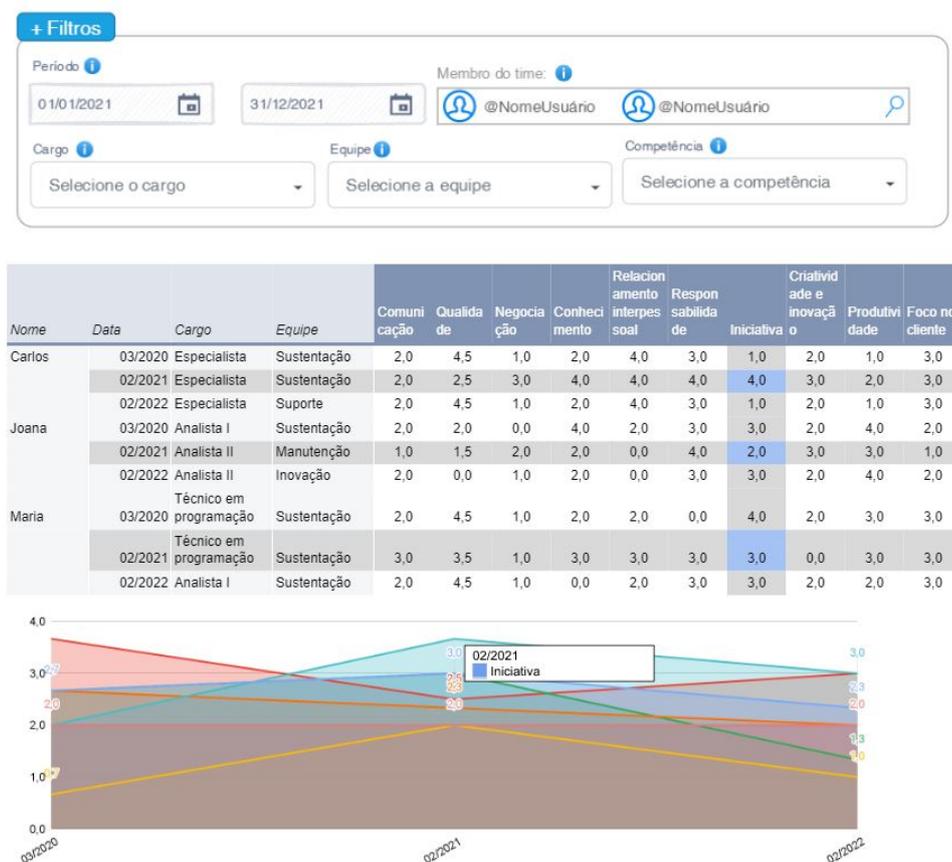
Figura 70 – Protótipos versão 4 - Histórico de competências - Meu perfil



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Na visão de acesso **Minha equipe** (Figura 71), a interação com o usuário é por meio de filtros como: data, membros da equipe, cargo, equipe (a qual o avaliado estava quando houve a avaliação) e competência. Da mesma forma que na visão "Meu perfil", também apresenta uma tabela conectada com o gráfico que destaca o contexto situacional do indivíduo selecionado no gráfico.

Figura 71 – Protótipos versão 4 - Histórico de competências - Minha equipe



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Entender as circunstâncias é tão importante quanto visualizar o resultado da competência na linha do tempo. Isso implica diretamente na qualidade das decisões a serem tomadas, seja para a carreira particular ou mesmo decisões organizacionais de investimento em desenvolvimento.

#### 4.1.3.2.8 MP#3 - Responder a avaliação

A funcionalidade responder a avaliação, apresenta todas as questões em uma lista e o avaliador (usuário logado) deve selecionar uma opção de resposta para cada questão (SANTOS, 2020).

No protótipo proposto (Figura 72), as alterações foram relativamente pequenas em nível estrutural, contudo com grande impacto qualitativo para com o processo empírico das avaliações.

As principais características idealizadas foram:

1. Inclusão do *link* de acesso à funcionalidade de nuvem de competência (Figuras 62 e 63), com o objetivo de proporcionar ao avaliador a exploração aos dados de diário e *feedbacks* obtidos no decorrer do período avaliado. Deste modo, esses dados devem ajudar no julgamento de cada questão;

Figura 72 – Protótipos versão 4 - Responder a avaliação

Olá Nome Usuário
Ajuda
Sair

## Responder Avaliação



**Nome do Avaliado**  
 Nome do avaliador: Você  
 Aplicação: Avaliação de Competências ciclo 2022  
 Tipo de aplicação: Somativa  
 Método da aplicação: Ranking  
 Estratégia: Autoavaliação

**Diário & Feedback**  
 Tenha a visualização detalhada dos diários e também dos feedbacks recebidos para melhorar ainda mais a qualidade desta avaliação, baseado em fatos e dados que tenham sido registrados durante o período.

1 - Questão 1

Questão: Questão 1

Competência: Excelência operacional

Alternativa 1

Alternativa 2

Comentário



---

2 - Questão 2

Questão: Questão 2

Competência: Produtividade

Alternativa 1

Alternativa 2

Comentário



---

Comentário

**Pontos fortes**

**À desenvolver**

1º Comunicação x

2º Liderança x

3º Respeito x



---

1º Respeito x

2º Protogo... x

3º Visão sí... x



---

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

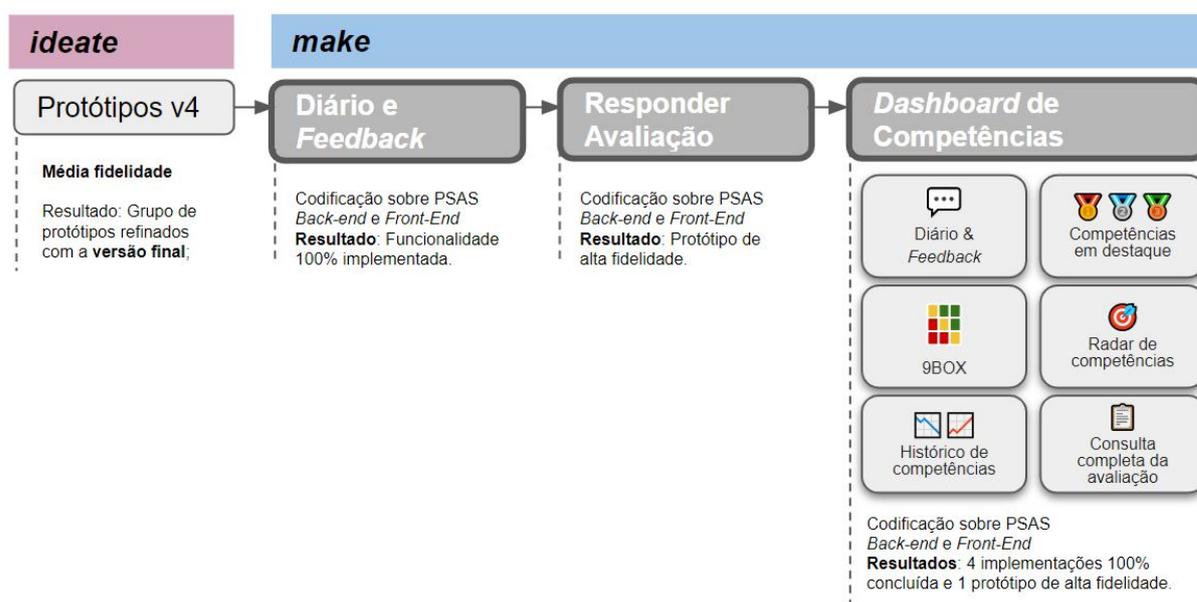
2. Possibilidade de inserir comentários para cada questão. Essa alternativa colabora com o avaliador em justificar as circunstâncias que o levaram ao julgamento da questão;
3. Inclusão de campos abertos para inclusão dos "pontos fortes" e "a desenvolver". Em complemento a este item, o próprio sistema irá identificar as competências com maior pontuação na avaliação e relacionar à questão descritiva de "pontos fortes". Bem como relacionar as competências menos pontuadas à questão descritiva de "pontos a desenvolver". Esta alternativa tem como objetivo diminuir o esforço do avaliador em buscar identificar as melhores e piores pontuações de competências, para manter a coerência na descrição desta questão.

#### 4.1.4 Atividade 4 - Make

A **motivação** para a realização desta atividade é materializar os protótipos de baixa fidelidade em protótipos tangíveis. Os protótipos desta atividade tem um nível de fidelidade mais apurado e envolvem questões técnicas como limitações de linguagem de programação, codificação em dados reais, e a decisões sobre o uso de técnicas de visualização avaliando sua eficiência e eficácia (MCKENNA et al., 2014).

O fluxo de trabalho que foi executado é representado na Figura 73, e o detalhe de cada iteração são descritos nesta seção.

Figura 73 – Fluxo de trabalho para produção dos protótipos de alta fidelidade



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Nesta atividade de *Make*, as entradas foram os protótipos de média fidelidade da etapa anterior, e como **resultado** final da atividade, os protótipos de alta fidelidade codificados no PSAS.

Esta atividade está relacionada com os níveis de codificação visual e *design* de algoritmo do modelo aninhado (MCKENNA et al., 2014). Nas subseções a seguir, apresenta-se o passo a passo do desenvolvimento e das escolhas para a codificação.

##### 4.1.4.1 Características técnicas dos protótipos de alta fidelidade

A atividade de análise dos artefatos do PSAS detalhada em profundidade na seção 4.1.1.1, deram base sólida para as codificações dos protótipos em alta fidelidade para esta etapa de *Make*.

Nesta seção reapresenta-se as características técnicas mais relevantes mantidas, e detalha-se, a adição de novas características para a construção da proposta *Dashboard* de Competências.

- **Ambiente de implantação:** *site framework* <https://psas.mybluemix.net>.

- **Componentes da arquitetura:**

- *PSAS-Backend*: Manteve-se o uso do *IBM Cloud* e *Serverless API*;
- *PSAS-Frontend*: foram utilizadas as linguagens para programação *HTML* e *Typescript*. Para os componentes de tela foi utilizado o *framework Materialize CSS*. Para os gráficos utilizou-se a biblioteca *HighCharts*, contudo o *9BOX* que foi desenvolvido o próprio componente;
- *PSAS-Database*: foi utilizado o banco de dados não relacional (NoSQL) - *MongoDB/Cloudant*;
- *PSAS-Authentication*: manteve-se o uso do *Google Identity Platform*.

Adicionalmente aos domínios originais do PSAS foi criado o **Diário & Feedback** (Figura 74) que tem por finalidade armazenar os registros de participações do dia a dia de trabalho e também enviar *feedbacks* para qualquer outro membro da organização.

O domínio **Resposta** foi atualizado para comportar as necessidades complementares das questões descritivas (pontos fortes e a desenvolver) bem como as competências mais pontuadas e as menos pontuadas.

O caso de uso apresentado na Figura 75, ilustra as funcionalidades codificadas nessa fase.

Durante a codificação dos protótipos, algumas dificuldades impactaram o cronograma planejado da pesquisa, como a limitação de consulta dos dados na IBM. Por ser uma conta particular, há a necessidade de investimentos para a ampliação das consultas.

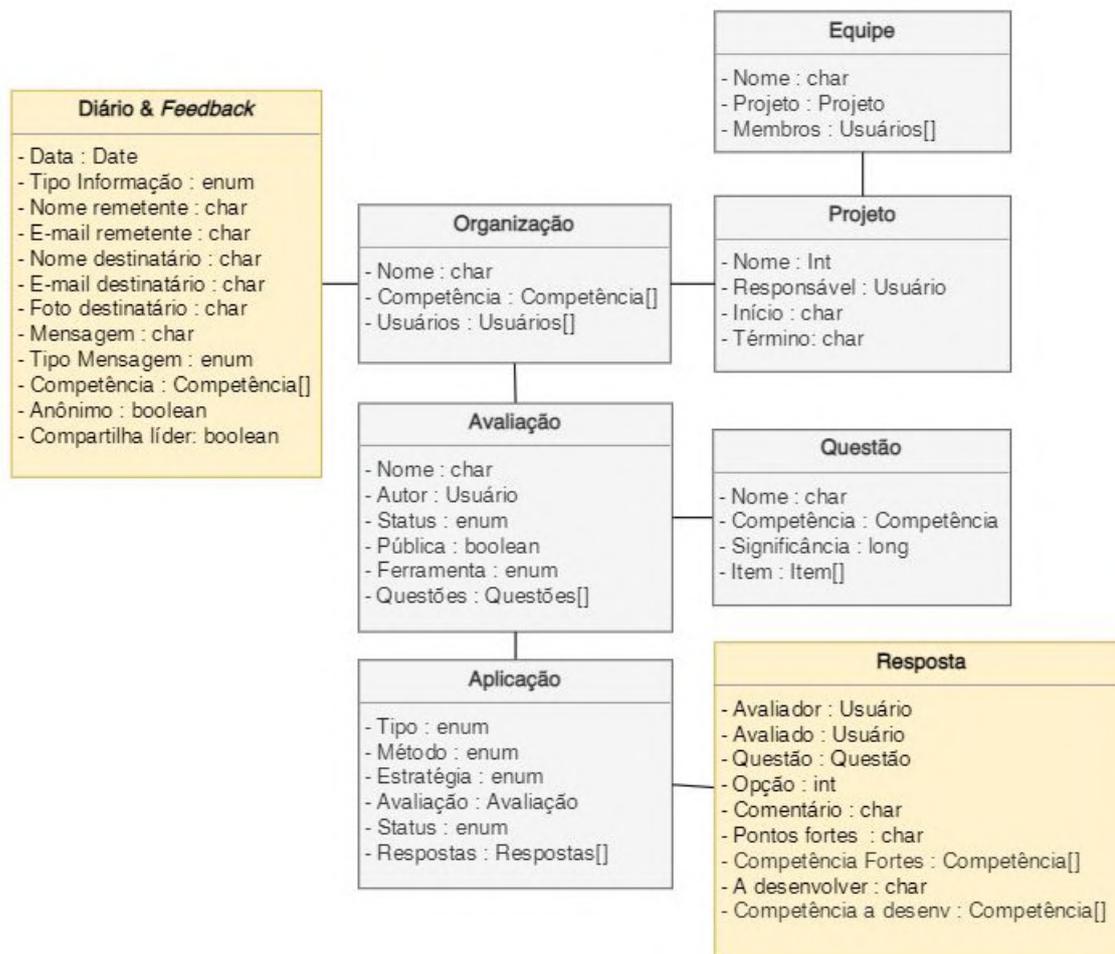
Outro fator crítico foi quanto a evolução técnica do ambiente da IBM, que exigiu adaptações em API já existente. Essa é uma condição que implica em um esforço de adicional pesquisa. Sendo assim, algumas decisões precisaram ser tomadas e codificações de contorno precisaram ser feitas para poder finalizar a proposta da pesquisa com o mínimo de impacto no cronograma.

Nas seções a seguir, apresenta-se as codificações realizadas, contudo, é importante destacar que, embora a aplicação do *re-design* inicialmente estaria a nível da codificação de protótipos de alta fidelidade (*front-end*), em alguns protótipos foi possível realizar a implementação do *front-end* ao *back-end*. Os detalhes do alcance de cada nível de protótipo são apresentados a seguir.

#### 4.1.4.2 *Diário & feedback*

Esta funcionalidade de **Diário & Feedback** (Figura 76) permite registrar fatos e dados, com o objetivo de mitigar o viés do avaliador. Pois, ajuda a re-lembrar de situações que poderiam ficar esquecidas ao longo do tempo. É uma funcionalidade para ser utilizada ao longo de todo o período. E pode estimular a colaboração com o envio de *feedbacks* de reconhecimento ou desenvolvimento.

Ao cadastrar uma nova informação (Figura 77), a funcionalidade permite 3 tipos distintos de mensagens:

Figura 74 – Atualização dos domínios do *Framework* PSAS

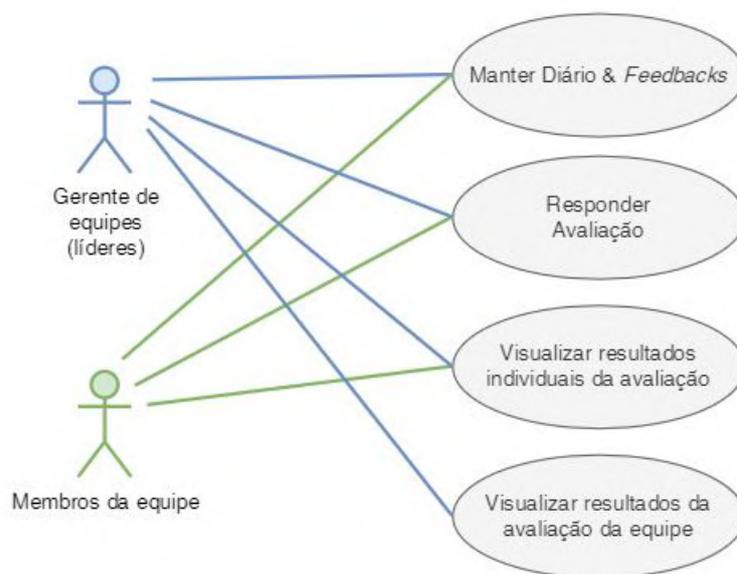
Fonte: Elaborada pela autora (2022).

1. O tipo **Diário particular** para a inclusão de informações da sua própria rotina de trabalho, como as participações em projetos e qualquer ação ou atitude você julgue importante lembrar no momento de realizar a autoavaliação;
2. A opção **Diário do time** é restrita aos perfis de liderança. Permite inserir informações referente ao desempenho dos liderados;
3. Com a opção de **Feedback** é possível enviar *feedbacks* para qualquer pessoa da organização.

Conforme o fluxograma de telas para a utilização do *framework* PSAS, a funcionalidade de **Diário & Feedback** (MP#1) é pré-requisito para as funcionalidades de **Responder avaliação** (MP#3) e **Dashboard de competências** (MP#2).

Para a implementação foi necessário a criação de 3 API no *back-end*:

1. *findJourneyAndFeedbacks*: pesquisa diários e *feedbacks*;
2. *myJourneyAndFeedbacks*: inclui diários e *feedbacks*

Figura 75 – Atualização dos casos de uso do *Framework* PSAS

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

### 3. *deleteJourneyAndFeedback*: excluí diários e *feedbacks*

Com o conjunto de dados retornados pelo *back-end*, foram criadas métodos no *front-end* para filtrarem as informações e disponibilizá-las em tela.

Esta funcionalidade foi implementada na íntegra (do *back-end* ao *front-end*, com adição de um novo domínio) e exigiu um tempo importante do projeto. Também foi necessário a implementação de regras de segurança para a visualização dos dados por perfil de usuário (líder e membro do time).

Os testes foram realizados em ambiente local e após aplicados no ambiente de implantação.

#### 4.1.4.3 *Responder avaliação*

O formulário para responder a avaliação, apresenta ao avaliador uma lista com as questões para selecionar uma das opções de resposta de cada competência avaliada.

No diagrama de telas da Figura 57, apresenta os pré-requisitos do processo de **Responder avaliação** (MP#3).

A implementação desta funcionalidade exige alteração no *back-end*, contudo, devido ao cronograma da pesquisa a codificação manteve-se a nível de *front-end*. No entanto, a chamada ao *link* para o detalhes do Diário minha jornada & *feedbacks* foi implementada por completo fazendo consultas reais ao *back-end*.

Para esse protótipo (Figura 78) foram codificadas:

- a visualização da foto do avaliado;

Figura 76 – Diário &amp; Feedback

## Diário da minha jornada &amp; Feedback

+ ADICIONAR

☰ Filtros

**Período** ⓘ

📅

📅

**Tipo informação** ⓘ

Diário particular
 Diário para o time
 Feedback enviados
 Feedback recebidos

**Emitente** ⓘ

👤

**Destinatário** ⓘ

👤

**Motivo da mensagem** ⓘ

Reconhecimento
 Desenvolvimento

**Quais competências estão relacionadas?** ⓘ

🔍 PESQUISAR

Data	Tipo	Destinatário	Emitente	Motivo mensagem	Competências relacionadas	Ações
17/09/2022	Diário particular	Ana Cristina Calegari Corrêa	Ana Cristina Calegari Corrêa	Reconhecimento	Proatividade, Resultado	✍️ 📄
18/09/2022	Diário particular	Ana Cristina Calegari Corrêa	Ana Cristina Calegari Corrêa	Desenvolvimento	Liderança	✍️ 📄

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

- o *link* para o acesso rápido à funcionalidade de Diário & Feedback (detalhada em profundidade na seção 4.1.4.4.1 );
- a possibilidade de inserir comentários para cada competência avaliada;
- foram adicionadas ao final do questionário questões descritivas para que o avaliador possa informar os pontos fortes e a desenvolver;
- a identificação automática das competências recém avaliadas, sendo as 3 competências com as melhores médias e as 3 com as menores médias. O objetivo desta sugestão

Figura 77 – Cadastrar Diário & *feedback*

## Adicionar Diário & Feedback

Que tipo de informação voce deseja registrar ? ⓘ

Diário particular  Diário para o time  Enviar feedback

Informe o destinatário ⓘ

 anacalegari.academica@gmail.com

Informe sua mensagem ⓘ

Motivo da mensagem ⓘ

Reconhecimento  Desenvolvimento

Quais competências estão relacionadas ? ⓘ

Manter o anonimato para esta mensagem ? ⓘ

Não  Sim

Compartilhar o diário dessa jornada com o meu líder ? ⓘ

Não  Sim

 CANCELAR

 SALVAR

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

automática é trazer coerência entre as respostas do questionário e a descrição dos pontos fortes e a desenvolver.

A partir desta funcionalidade os dados estão disponíveis para a visualização do ***Dashboard de competências***.

#### 4.1.4.4 *Dashboard de competências*

Com a conclusão do ciclo de avaliação, em que todos os envolvidos finalizaram suas respostas no sistema, os resultados serão consolidados e organizados em uma única tela por meio do *dashboard* de competências.

O *dashboard* de competências (Figura 79) permite uma visão dos resultados individuais na opção **Meu Perfil**, e também, a opção de visualizar os resultados do time, caso o usuário tenha o perfil de líder, por meio da opção **Minha Equipe**.

Figura 78 – Responder Avaliação

Avaliando Ana Cristina Calegari Corrêa

Nome do avaliado: Ana  
Aplicação: Aval | Compe  
Tipo de aplicação: Form  
Método da aplicação: B  
Estratégia: Avaliação 36

### Detalhes Diário minha jornada & Feedback

VOLTAR

Filtros

1 - Capacidade de inovação: Tem ideias inova...

**Questão:** Capacidade de inovação: Tem ideias inovadoras e se...

**Competência:** Capacidade de inovação

Não atende

Comentários

**Nuvem de competências**

Resultado

Comunicação  
Proatividade  
Liderança  
Flexibilidade

**Ranking**

Proatividade	2
Resultado	2
Liderança	1
Flexibilidade	1
Comunicação	1

**Indicadores**

FEEDBACKS			
	Diário do time	Recebidos	Enviados
	4	0	4
	4	3	5
	0	0	2

7 - Proatividade: Tem iniciativa para coloca...

8 - Relacionamento interpessoal: Trabalha em...

9 - Potencial: Tem maturidade e disposição p...

10 - Resultado: Tem resultado efetivo, consid...

Comentários

**Diário particular**

Data: 17/09/2022  
Mensagem: Participação no projeto XXX, Resultado foi 50% de produtividade.

PROATIVIDADE | RESULTADO

Reconhecimento

Ana Cristina Calegari Corrêa

**Diário particular**

Data: 18/09/2022  
Mensagem: Liderança que inspira

LIDERANÇA

Reconhecimento

Ana Cristina Calegari Corrêa

**Diário particular**

Data: 18/09/2022  
Mensagem: Praticar cerimônias ágeis.

FLEXIBILIDADE | COMUNICAÇÃO

Reconhecimento

Ana Cristina Calegari Corrêa

**Pontos fortes**

Comunicação x Respeito x Liderança x

**A desenvolver**

Negociação x Reconhecimento x Resultado x

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Ao selecionar a avaliação desejada para a análise, as visualizações são atualizadas. Há 5 visões principais disponíveis no *dashboard* de competências:

1. Diário & *Feedback*
2. Competências em destaque;
3. Matriz 9BOX;
4. Radar de competências;
5. Histórico de competências;

Em adicional às 5 visualizações principais do *dashboard*, é possível analisar em profundidade os dados por meio de visualizações complementares:

Figura 79 – *Dashboard* de competências

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

1. consulta em detalhes, a partir da visão Diário & *Feedback*;
2. consulta em detalhes das avaliações por completo, a partir das visões das competências em destaque, 9BOX, radar de competências e histórico de competências.

Para codificação do *dashboard* foi necessário o uso da consulta *findOrganizationFromUserV2*, que retorna um conjunto de dados dos domínios: organização, competências, pessoas, projeto, equipe, avaliação, aplicação e respostas. Com o retorno do conjunto de dados do *back-end* ao *front-end*, são manipulados por meio de métodos para atender as condições dos filtros e critérios de telas.

Nas subseções a seguir, detalharemos as visões principais do *dashboard* de competências e seus *links* complementares.

#### 4.1.4.4.1 Diário & Feedback

Esta visualização apresenta a nuvem de palavras com as competências relacionadas aos *feedbacks* recebidos. E por meio do *link* disponível em tela (3 pontos na vertical), leva a uma tela com o detalhamento das informações.

A nuvem de palavras foi codificada com o uso da biblioteca *Highcharts* com o gráfico *Wordcloud*<sup>1</sup>, e é complementada com um ranqueamento das competências mencionadas. Permite também, visualizar alguns indicadores do time, como o número de *feedbacks* que os liderados estão recebendo e enviando, bem como os diários que o líder tem mantido para seus liderados (dados e fatos).

A visão também permite interação por meio dos filtros: período, tipo de informação (diário particular, ou diário para o time, ou *feedbacks* enviados ou *feedbacks* recebidos), emissor, destinatário, motivo da mensagem (reconhecimento ou desenvolvimento), competências relacionadas, palavras do conteúdo da mensagem e suas recorrências.

Conforme os critérios dos filtros sejam atendidos, os *cards* são atualizados em tela. Cada *card* apresenta a mensagem na íntegra com a identificação da data, o conteúdo de texto, as competências relacionadas, o motivo da mensagem (reconhecimento ou desenvolvimento), quem recebeu e quem emitiu a mensagem.

A Figura 80 apresenta a visualização implementada para a apresentação dos detalhes dos registros do Diário & Feedback.

Essa funcionalidade permite ao líder ou ao membro da equipe, resgatar os registros feitos ao longo do período, pois essas informações podem apoiar no julgamento de cada competência avaliada. A ideia é apoiar o indivíduo para que a avaliação esteja pautada em dados e fatos.

Esta codificação fez uso de consulta ao *back-end* por meio da API *findOrganization-FromUserV2*. Os testes foram realizados em ambiente interno e posteriormente publicados no ambiente de implantação.

#### 4.1.4.4.2 Competências em destaque

A visualização de competências em destaque (Figura 81) apresenta 6 competências em pontos extremos: em pontos fortes são apresentadas as 3 competências com as maiores médias; em pontos a desenvolver apresenta-se as 3 competências com as menores médias.

Essa representação foi codificada a nível de protótipo de alta fidelidade, com a criação de um componente próprio, conforme idealizado nos protótipos de média fidelidade.

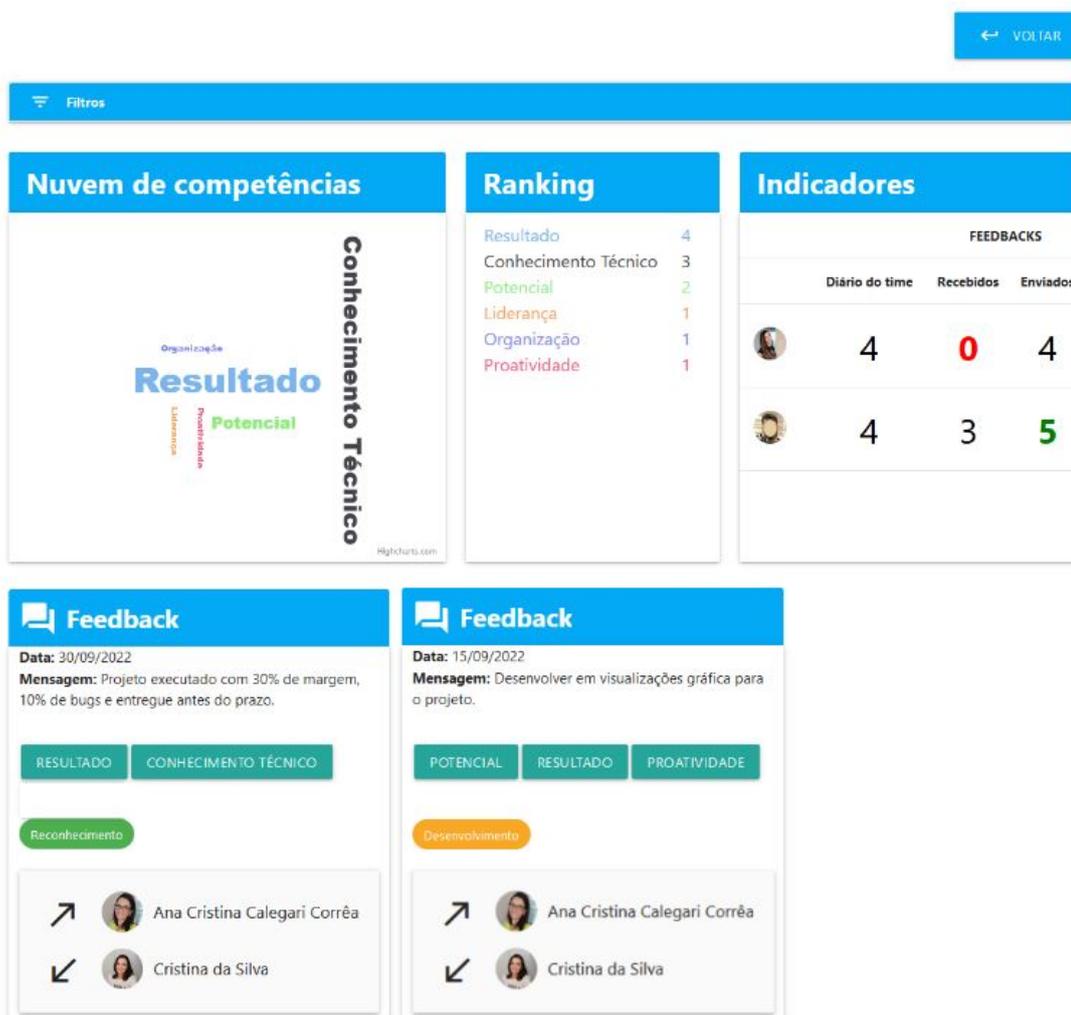
Por meio do *link* de detalhes (três pontos na vertical), é possível acessar a tela para a consulta detalhada da avaliação, que será apresentada em detalhes nas seções 4.1.4.4.6 e 4.1.4.4.7.

---

<sup>1</sup> <https://www.highcharts.com/demo/wordcloud>

Figura 80 – *Dashboard* de competências - Detalhes Diário & *Feedbacks*

## Detalhes Diário minha jornada &amp; Feedback



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

## 4.1.4.4.3 Matriz 9BOX

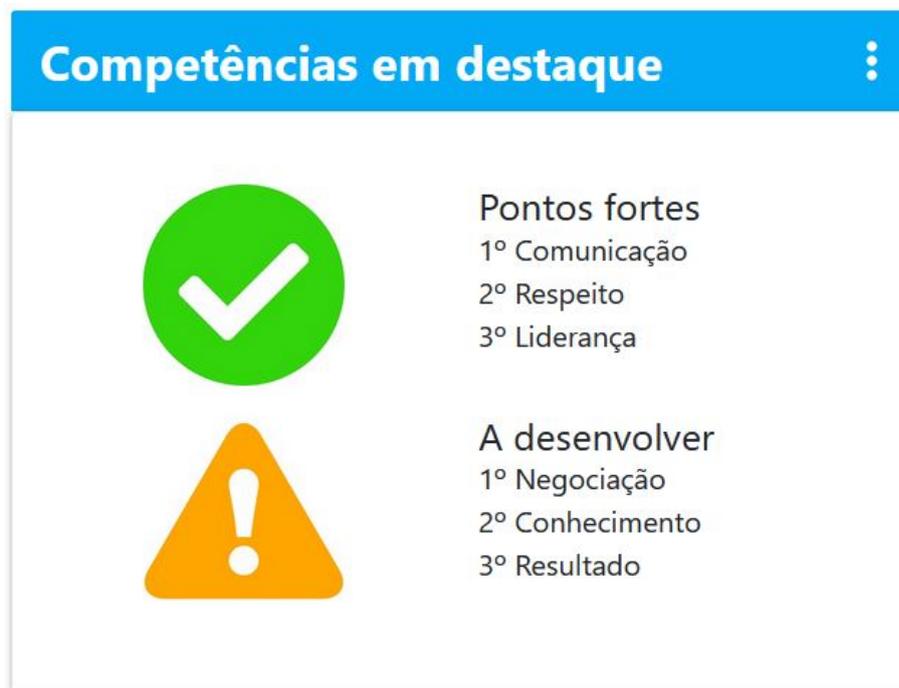
A matriz 9BOX, é composta por nove quadrantes e em sua estrutura projeta-se os resultados das competências e de desempenho.

Na Figura 82, apresenta-se o 9BOX na visão do líder e também a visão individual do membro da equipe.

Para esta visualização, foi implementado com um componente próprio e fiel ao idealizado. Deste modo, o perfil logado no sistema identifica rapidamente o enquadramento na matriz. É também possível visualizar:

- o conceito de cada *box* no *tooltip*;
- a quantidade e o percentual do time no *box* (para perfil de líder);

Figura 81 – *Dashboard* de competências - Competências em destaque



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

- a foto do avaliado na posição do *box*, e ainda analisar os detalhes deste enquadramento como: nome, pontuação por eixo de competência e desempenho, e as competências em destaques extremos.

A implementação deste componente faz uso da consulta ao *back-end* por meio da API *findOrganizationFromUserV2*. Os testes foram realizados em ambiente interno e posteriormente publicados no ambiente de implantação.

Usando o mesmo conceito do *link* de detalhes (três pontos na vertical) da visão **Competências em destaque**, é possível acessar a tela para a consulta detalhada da avaliação, que será apresentada em detalhes nas seções 4.1.4.4.6 e 4.1.4.4.7.

#### 4.1.4.4.4 Radar de Competências

A exibição do radar de competências tem por objetivo identificar valores atípicos ou semelhanças em relação às competências avaliadas. Aqui pode-se realizar comparações para identificar *gaps* ou mesmo indivíduos que superam as expectativas.

Na Figura 83, apresenta-se o gráfico de radar de competências na visão do líder e também a visão individual do membro da equipe.

No *front-end* o componente utilizado para essa implementação foi o gráfico *Polar*<sup>2</sup> da biblioteca *Highcharts*. No *back-end* a consulta também foi por meio da API *findOrganizationFromUserV2*.

<sup>2</sup> <https://www.highcharts.com/demo/polar>

Figura 82 – *Dashboard* de competências - 9BOX

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Figura 83 – *Dashboard* de competências - Radar de competências

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Cada uma das séries do gráfico de radar mostra o resultado médio das competências (por time ou individuais) mas é possível interagir tirando ou incluindo as séries.

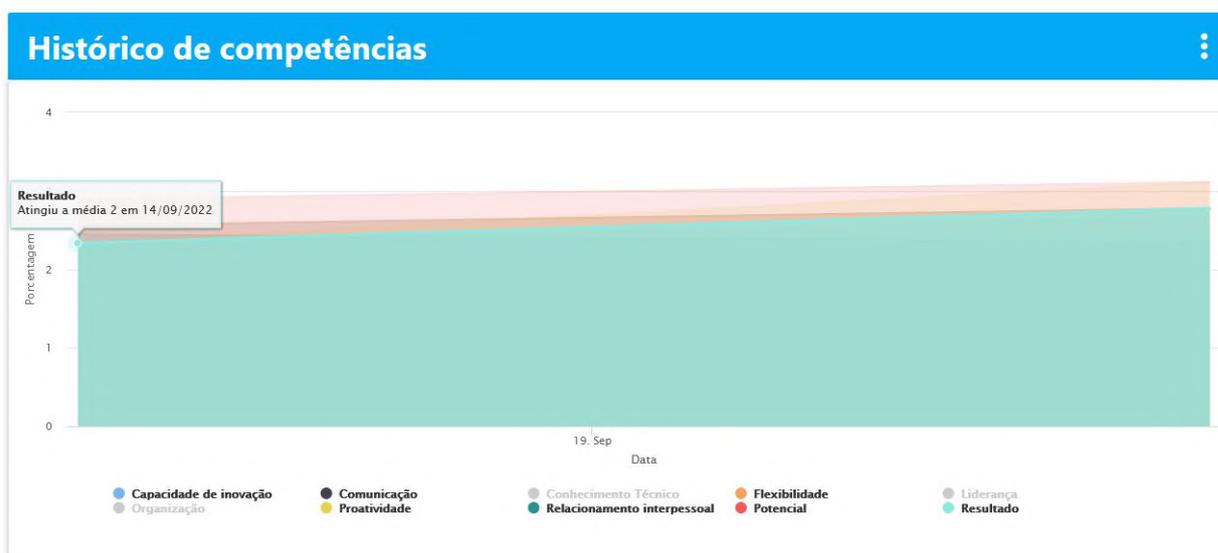
Após a implementação, foram realizados os testes em ambiente interno e posteriormente publicados no sistema.

Esta visualização também possibilita acesso à consulta detalhada das avaliações por meio do *link* (três pontos na vertical). Esta consulta é detalhada nas seções 4.1.4.4.6 e 4.1.4.4.7.

#### 4.1.4.4.5 Histórico de Competências

O histórico de competências (Figura 84) permite analisar a evolução das competências por meio de um gráfico de área na escala de tempo em que as avaliações foram aplicadas.

Figura 84 – *Dashboard* de competências - Histórico de competências



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

No *front-end* o componente utilizado para essa codificação foi o gráfico *Area*<sup>3</sup> da biblioteca *Highcharts*. No *back-end* a consulta utilizada foi a *findOrganizationFromUserV2*. Foram utilizadas as mesmas estratégias de testes e publicação no ambiente de implantação detalhadas para o gráfico de radar.

O perfil logado no sistema poderá interagir com o gráfico por meio das séries, podendo retirar da visualização ou incluir, apenas com um clique sob a série.

Para atender a necessidade de analisar em profundidade e entender o cenário do indivíduo no momento das avaliações, codificamos uma consulta completa e em detalhes dos dados que compõem os resultados do ciclo de avaliação. A funcionalidade de consulta completa está disponível a partir deste gráfico de histórico e também nas visões de competências em destaque, 9BOX e radar de competências. As consultas detalhadas das avaliações são apresentadas a seguir.

#### 4.1.4.4.6 Consulta detalhada das avaliações - Minha Equipe

Na consulta detalhada dos resultados das avaliações por meio da opção *Minha Equipe*, é possível ver o ranqueamento do time conforme a média geral, o enquadramento do 9BOX e permite verificar a média por competência em escala de cores destacando os melhores resultados (Figura 85).

<sup>3</sup> <https://www.highcharts.com/demo/area-stacked-percent>

Figura 85 – *Dashboard* de competências - Consulta detalhada da avaliação (Minha equipe)

## Equipe-1

← VOLTAR

Aplicação: Aval | Compet+Desempenho | Ciclo 2019

Tipo de aplicação: Formativa

Método de aplicação: Ranking

Ranking	Média	SBOX	Equipe	Capacidade de inovação	Comunicação	Proatividade	Potencial	Flexibilidade	Relacionamento interpessoal	Conhecimento Técnico	Liderança	Organização	Resultado
1º	2.5	1B		3	3	3	3	2	3	2	2	2	2
2º	2.5	1B		3	3	3	3	3	2	2	2	2	2
			Média equipe	3	3	3	3	2.5	2.5	2	2	2	2

Radar de competências

Histórico de competências

 Nuvem de competências (Diário & Feedback)

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Foi disponibilizado nesta visão, o gráfico de radar do time (detalhada na seção anterior 4.1.4.4.4), evitando que o líder tenha que retornar ao *dashboard* principal. O gráfico foi inserido dentro do componente *Accordion*.

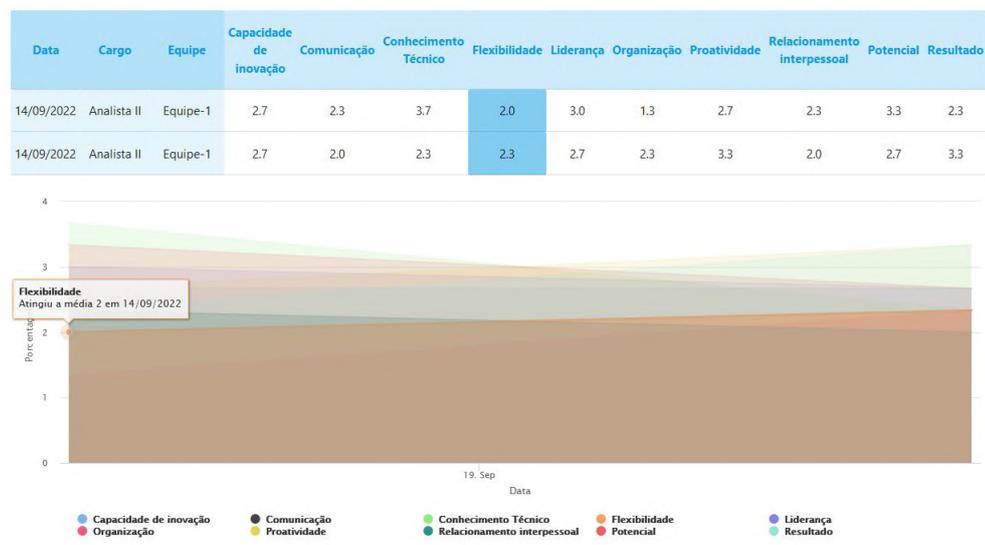
Também foi disponibilizado a visualização do gráfico de histórico (detalhado na seção anterior 4.1.4.4.5), porém nesta visualização há uma amplificação dos dados para a análise, e interatividade por meio dos filtros, como: cargo, equipe, competências e dos indivíduos da equipe. O gráfico foi inserido dentro do componente *Accordion*.

O gráfico de histórico foi conectado a uma tabela que apresenta as informações que o compõem. A tabela reflete e destaca as informações que foi selecionada no gráfico, como mostra a Figura 86 com os dados sobre a competências de Flexibilidade.

Estas características visuais tem como objetivo trazer insumos para uma análise do contexto histórico, deste modo pode contribuir nas reflexões e tomadas de decisão. Por exemplo: saber qual o cargo e a equipe que o indivíduo estava no momento em que foi avaliado, é possível compreender a situação para concluir se, o resultado da avaliação de competências era o esperado para o contexto do cargo e equipe inserido, ou foi um resultado acima do esperado, ou se é necessário alguma ação para o desenvolvimento do indivíduo.

Outras duas características importantes desta funcionalidade de **consulta detalhada das avaliações do time**, são: 1) acesso facilitado às visualizações do Diário & *Feedback* (relatado na seção 4.1.4.4.1); 2) permite acesso à consulta individualizada do membro da equipe (será

Figura 86 – *Dashboard* de competências - Histórico de competências conectado a tabela de dados



detalhada na próxima seção 4.1.4.4.7).

Essa implementação ocorreu a nível de *back-end* ao *front-end*.

#### 4.1.4.4.7 Consulta detalhada das avaliações - Meu perfil

Esta consulta detalhada dos resultados das avaliações tem por objetivo a visão individualizada, ou seja, informações do indivíduo logado.

Conforme Figura 87, apresenta-se uma tabela com os resultados da autoavaliação, avaliação do líder e dos pares, com o ranqueamento por competências na ordem da maior nota até a menor nota, em uma escala gradual de cores.

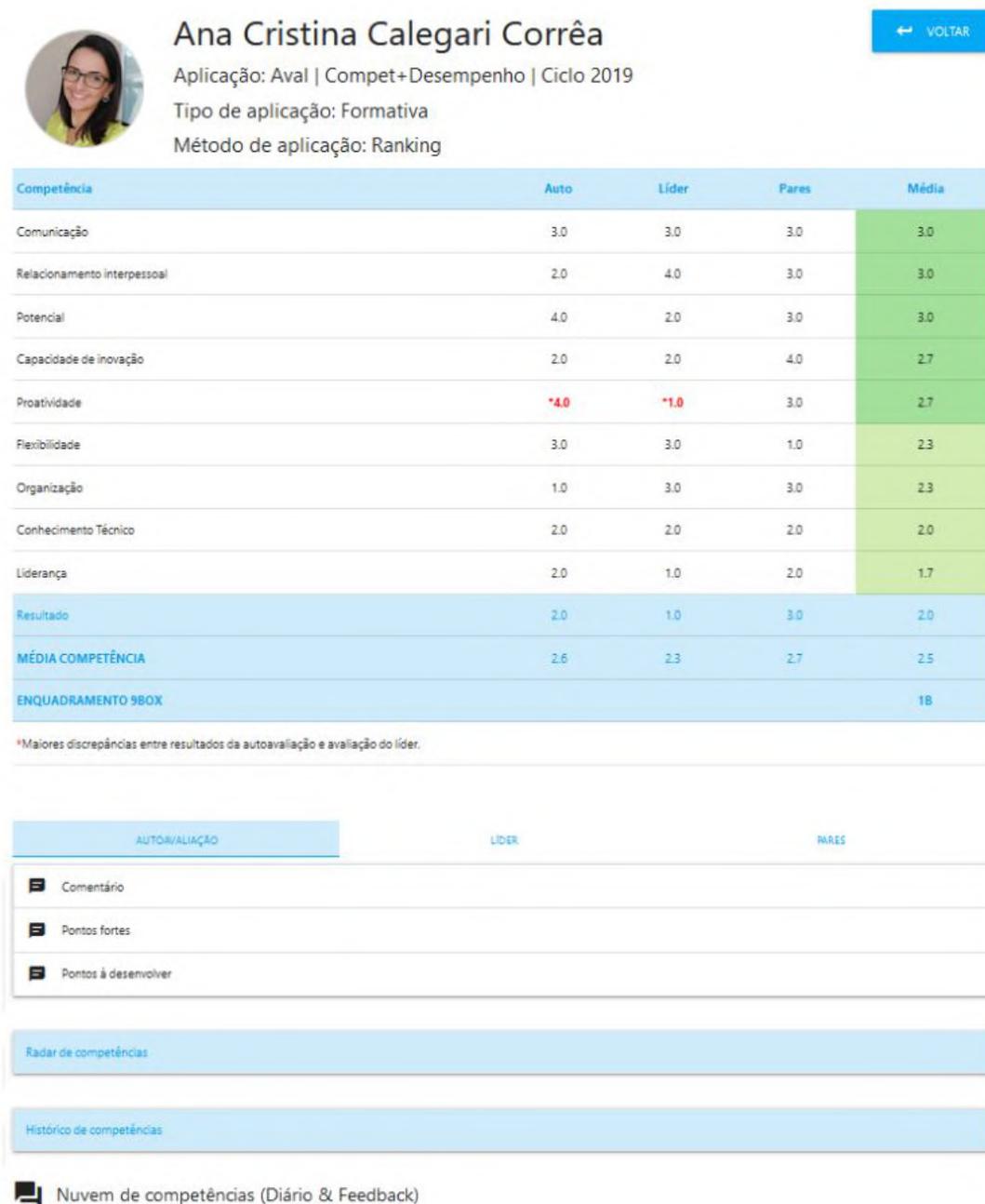
Apresenta-se também os resultados que compõem o 9box, sendo a média das competências comportamentais e de desempenho. Há a identificação em destaque para as competências em que os resultados entre a autoavaliação e a avaliação do líder contém a maior diferença, conforme Figura 87 na competência "Proatividade".

Os comentários inseridos nas avaliações por todos os avaliadores (autoavaliação, líder e pares) são apresentados pelo componente *Tabs*.

Estão disponíveis neste visualização, o gráfico de radar, o gráfico de histórico de competências e o acesso ao Diário & *Feedback*, com as mesmas características e propriedades de interações apresentadas na visão da equipe, porém, aqui as visualizações foram codificadas considerando segurança das informações de forma individual.

Assim como já apresentado na consulta detalhada do perfil Minha Equipe (4.1.4.4.6), essa funcionalidade também foi implementada do *back-end* ao *front-end*.

Figura 87 – Dashboard de competências - Consulta detalhada da avaliação (Meu perfil)



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Quadro 17 – Abstração de tarefas - Categoria Resultado

ID	Descrição	Por que? Abstração da tarefa
8	Gráfico de radar para ver os resultados por competência; Visão dos resultados por competência das avaliações envolvidas para um indivíduo;	Ação: Analisar > Consumir > Apresentar: O objetivo é comunicação sucinta dos resultados da avaliação de competências/desempenho registradas pelos pares, líderes e autoavaliação. Pesquisar > Local conhecido > Objetivo conhecido: Visualização de resultados com maior pontuação e com piores pontuações. Investigar > Comparar: Objetivo é comparar resultados de vários avaliadores sobre um avaliado. Objetivo: Identificação de tendência e atributos extremos de competências e resultados.
9	Visualizar o questionário, com suas respectivas respostas, das questões avaliadas objetivas, questões abertas e comentários; Considerar a visualização dos resultados de todos os papéis envolvidos: auto, pares e líder.	Ação: Analisar > Consumir > Apresentar: O objetivo é comunicação detalhada dos resultados da avaliação de competências/desempenho registradas pelos pares, líderes e autoavaliação. Com relação das questões abertas, das questões objetivas com suas rúbricas e respectivas respostas e resultados. Pesquisar > Local conhecido > Objetivo conhecido: Visualização dos resultados detalhados a cerca de um avaliado. Investigar > Sumariar: reunir informações a cerca dos resultados de um avaliado. Objetivo: Identificação das características específicas e valores atípicos e atributos com valores extremos (competências).
10	Visualizar resultado do ciclo de avaliação por meio da metodologia 9BOX	"Ação: Analisar > Consumir > Apresentar: Enquadramento do resultado final da avaliação de desempenho e seu conceito perante a organização (empresa). Pesquisar > Local conhecido > Objetivo conhecido: Visualização do box de enquadramento. Investigar > Identificar: Obter o BOX e conceito final de enquadramento. Objetivo: Identificação de valores atípicos e extremos.
15	<i>Dashboard</i> com visualizações com resultados em um único espaço com os principais resultados: - Qtd pessoas em cada 9BOX; - Comparação de um ano para o outro; - Curva de evolução; - Resultados da área/equipe para serem desenvolvidos mostrando os GAPS; - Identificação dos cargo; - Localização de onde estão as pessoas, em que diretoria/área; - Dados estatísticos; - Trazer os gap, pontos forte e a desenvolver;	Ação: Analisar > Consumir > Apresentar: Reunir em um único painel as visualizações com o objetivo de servir como base para a tomada de decisão, seja análise restrita e específica por indivíduo de seus dados, ou mesmo uma visão organizacional (empresa). Navegar > Local conhecido > Objetivo desconhecido. Investigar > Sumariar: Reunir dados. Objetivo: Identificação de valores atípicos, tendências e atributos extremos.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Quadro 18 – Relação dos macros protótipos com os requisitos priorizados

<b>Macro protótipo</b>	<b>Descrição</b>	<b>Requisitos</b>
MP#1	Diário & Feedback	1, 5
MP#2	Dashboard de Competências	1, 5, 8, 9, 10, 15
MP#3	Responder Avaliação	1, 5, 7

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Quadro 19 – Contexto dos participantes da sessão de ideação

<b>Participante</b>	<b>Função</b>	<b>Contexto</b>	<b>Área de atuação</b>	<b>Modelo</b>
P1	Coordenação de RH	mesmo entrevistado em E3	Setor de tecnologia (âmbito nacional)	Presencial
P2	Consultoria de RH	mesmo entrevistado em E1	Consultora de RH (âmbito regional)	Presencial
P3	Gestão	pertence ao contexto E4	Setor industrial (âmbito nacional)	Presencial
P4	Líder	pertence ao contexto E7	Setor de tecnologia (âmbito regional)	Presencial
P5	Gestão	pertence ao contexto E5	Setor de comunicação (âmbito estadual)	Online

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

## 4.2 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

Neste capítulo, apresentou-se o processo de *re-design* participativo adotado para o desenvolvimento do *dashboard* para a visualização dos resultados da avaliação de competências, bem como os métodos, as técnicas de análises usadas em cada atividade de projeto.

O desenvolvimento do *dashboard* foi implementado sobre a funcionalidade de visualização de dados no *Framework PSAS (Peer Skills Assessment System)*, que teve por objetivo automatizar a avaliação em pares de competências em equipes de projetos de *software*.

O *design* para a construção do *dashboard* de visualização deste trabalho baseia-se no *Design Activity Framework* de autoria de McKenna et al. (2014), por meio de 4 atividades, nesta ordem: *Deploy*, *Understand*, *Ideate* e *Make*. Para todas as atividades há uma motivação, métodos adotadas para a condução da atividade e os resultados como saída da atividade e que foram utilizados na atividade seguinte.

Para a atividade de *Deploy*, a análise dos artefatos do *Framework PSAS*, foi fundamental para o entendimento da arquitetura, das tecnologias utilizadas e funcionalidades implementadas.

A principal contribuição da atividade de *Understand*, foi o levantamento dos requisitos com a participação ativa dos usuários, por meio de entrevistas semiestruturadas. Essa atividade também contribuiu para o entendimento do domínio, de forma significativa e diversificada quanto a abrangência dos segmentos de atuação das organizações às quais os entrevistados estão inseridos, tais como: área de tecnologia da informação, indústria, educacional, comunicação e varejo. Todos os entrevistados detêm de vasta experiência na área de RH e executam funções estratégicas diretamente relacionadas ao processo de avaliação de competências e também diretamente ligadas a alta gestão da empresa.

Com os requisitos estabelecidos e refinados quanto a abstração de dados e tarefas, bem com as restrições e considerações resultantes da atividade de *Understand*, foi realizada a atividade de *Ideate*. Essa atividade teve por objetivo a criação de protótipos de baixa fidelidade para apoiar a compreensão dos usuários quanto a solução de visualização que foi projetada. Realizou-se 4 ciclos de avaliação dos protótipos de baixa fidelidade à média fidelidade, com a participação dos 9 usuários. Deste modo, foi possível refinar as ideias e finalizar o protótipo para a codificação na atividade de *Make*.

Com os protótipos de média fidelidade produzidos, avaliados e refinados, foram codificados em alta fidelidade no *Framework PSAS*, utilizando a mesma arquitetura e tecnologias do projeto original na atividade de *Make*. Foram codificados 3 macros protótipos, sendo que o MP#1 - Diário & *Feedback*, foi implementado completamente do *back-end* ao *front-end*. O MP#2 - *Dashboard* de Competências, algumas funcionalidades foram codificações em profundidade com relação as consultas em banco de dados, e outras funcionalidades foram codificadas a nível apenas de tela. No entanto, o MP#3 - Responder Avaliação, a codificação ficou a nível de prototipação de alta fidelidade em *front-end*.

Na atividade de *Make*, confirmou-se as restrições elencadas na atividade de *Understand*,

tais como: a) restrição quanto ao prazo: mesmo com o objetivo principal sendo a aplicação do *re-design* com a codificação dos protótipos de alta fidelidade, ainda assim, foi possível estabelecer estratégias para a implementação de grande parte dos protótipos, contudo o prazo foi um limitador para que a conclusão pudesse alcançar 100% de implementação em produção; b) restrição quanto o acesso aos usuários: não foi possível a participação na atividade de *Ideate* dos mesmos usuários da etapa de *Unstand* que participaram da entrevista, no entanto a estratégia foi idealizar e avaliar os protótipos com usuários das mesmas empresas em que atuavam os entrevistados da atividade de *Unstand*; c) restrição quanto a tecnologia: o acesso a plataforma IBM apresentou algumas situações que implicaram na necessidade de investir recursos financeiros, deste modo, algumas alternativas de contorno foram necessárias para a continuidade do projeto;

No próximo capítulo apresenta-se a coleta de dados para a avaliação desta pesquisa e a análise dos resultados.

## 5 ANÁLISE DOS RESULTADOS

O objetivo desta pesquisa foi identificar elementos que possam melhorar a comunicação das informações resultantes do processo de avaliação de competências, por meio de um projeto de *re-design* focado na visualização da informação com a participação dos diferentes perfis de usuários impactados.

A primeira etapa da pesquisa, apresentada no Capítulo 2, buscou as teorias envolvidas como avaliação de competências, a área de visualização da informação, *dashboard* e processos de *design*. A segunda etapa, apresentada no Capítulo 3, destaca os trabalhos relacionados da área da visualização da informação, que apresentaram resultados referente à avaliação de competências.

O processo de *re-design* apresentado no Capítulo 4, utilizou o *framework* de atividades de autoria de McKenna et al. (2014). Foram realizadas 4 atividades, na ordem de execução: *Deploy*, *Undersdand*, *Ideate* e *Make*. As atividades envolveram a participação do público-alvo em entrevistas para elaboração dos requisitos, grupos focais para a ideação dos protótipos e questionários para avaliação.

Neste capítulo é apresentado o processo de avaliação do *Dashboard* de Competências, com o objetivo de verificar a aceitação da proposta pelo público-alvo (RH, líderes e membros dos times), e também, verificar com os especialistas se houve melhora com a nova versão proposta.

A avaliação quanto a aceitação do *dashboard* de competências produzido por meio do *re-design* ocorreu por meio de um questionário *web* usando como referência o modelo TAM (*Technology Acceptance Model*). Neste capítulo, apresenta-se os resultados obtidos nesta avaliação. Na seção 5.1, apresenta-se o planejamento do questionário e na seção 5.2, são detalhadas as análises referentes aos dados coletados. Na seção 5.3, apresenta-se a avaliação e resultados com os especialistas. Por fim, na seção 5.4, são apresentadas as considerações finais do capítulo.

### 5.1 QUESTIONÁRIO TAM PARA O *DASHBOARD* DE COMPETÊNCIAS

O modelo de questionário TAM, tem por objetivo identificar fatores de aceitação de uma tecnologia pelos seus usuários, por meio de um questionário que se concentra em 3 constructos teóricos: utilidade percebida (UP), facilidade de uso percebida (FUP) e intenção de uso (IU) (DAVIS, 1985).

Segundo Davis (1985), o modelo sugere que os dois fatores de UP e FUP estão relacionados e são determinantes para a identificação do quanto tecnologia da informação será aceita, pois segundo a teoria as pessoas tendem a usar o sistema a medida que acreditam que ele possa ajudar a melhorar o desempenho das tarefas em seu trabalho (constructo UP) e que ele seja fácil de usar (constructo FUP), ou seja, que o uso não implique em grandes esforços que possam superar até o ganho percebido no desempenho das tarefas do trabalho.

O modelo do questionário original proposto por Davis (1985) é composto por 14 perguntas em 3 constructos. As perguntas têm como opções de respostas o padrão de escala *Likert*, com

as opções de resposta de 1 (discordo totalmente) à 7 (concordo totalmente). O modelo original teve seu questionário validado quanto a confiabilidade dos constructos por meio do *Alpha* de *Cronbach*, onde o nível de confiabilidade alvo é de 0,80, contudo o modelo TAM superou esse índice nos 3 constructos.

Este modelo de questionário é amplamente aplicado no campo de sistemas de informação, segundo a revisão da literatura de Lee, Kozar e Larsen (2003). Em um outro estudo, por King e He (2006), foi realizada uma meta-análise estatística do modelo TAM em 88 publicações em vários campos e, os resultados mostraram que, o modelo é válido e robusto no meio acadêmico e profissional.

Para a utilização do questionário TAM nesta pesquisa, buscamos ser fiel ao modelo original. Deste modo, realizamos a tradução das questões propostas por Davis (1985). O Quadro 20, apresenta os 3 constructos com as 14 questões, onde a cada questão há 7 opções de respostas em uma escala *Lickert* de 1 (discordo totalmente) à 7 (concordo totalmente). Na coluna ID, foi criado um identificador para cada questão.

O questionário para a avaliação do *Dashboard* de Competências foi implementado usando o *Google Formulários* e estruturado com as seguintes seções:

- seção 1: um texto introdutório sobre o tema da pesquisa, o objetivo do questionário, um *link* de vídeo com a apresentação da proposta e o TCLE;
- seção 2: questões demográficas para a identificação do perfil dos participantes;
- seção 3: com as 14 questões sobre os 3 constructos apresentados no Quadro 20 e uma questão aberta para que o participante pudesse colocar suas críticas ou contribuições.

O vídeo<sup>1</sup> anexado ao questionário teve duração de 15 minutos e, contém uma introdução sobre a pesquisa e a demonstração das funcionalidades. O propósito do vídeo foi dar subsídios aos participantes do questionário conhecerem as novas funcionalidades e o *Dashboard* de Competências 2.0.

Inicialmente o questionário TAM para a verificação da aceitação do *Dashboard* de competências foi aplicado em um teste piloto com 3 especialistas, sendo que: 1 especialista no contexto do sistema PSAS e 2 especialistas no contexto da visualização da informação. O teste piloto teve como objetivo identificar melhorias e ajustes antes da aplicação ao público.

O tempo médio para assistir ao vídeo e responder ao questionário foi de 21 minutos. O vídeo foi avaliado como suficiente e claro para a demonstração da proposta. Foram apontadas algumas melhorias quanto as questões demográficas, e também, que fosse anexado um PDF (na seção 3 do questionário) com as telas apresentadas no vídeo, deste modo poderia proporcionar ao participante do questionário uma nova opção para explorar as telas em detalhes (utilizando o *zoom*).

---

<sup>1</sup> Vídeo de apresentação da proposta *Dashboard* de Competências: <https://youtu.be/nEeLcVw49bE>

Quadro 20 – Questionário TAM para o *Dashboard* de Competências

Constructo TAM	Questão	ID
UP	Usar o <i>Dashboard</i> de Competências em meu trabalho me permitiria realizar as tarefas mais rapidamente.	Q.UP-01
UP	Usar o <i>Dashboard</i> de Competências melhoraria meu desempenho na tomada de decisão ao traçar ações estratégicas com base nas análises dos dados (para a gestão de equipe e/ou meu plano de desenvolvimento individual).	Q.UP-02
UP	Usar o <i>Dashboard</i> de Competências em meu trabalho aumentaria minha produtividade.	Q.UP-03
UP	Usar o <i>Dashboard</i> de Competências aumentaria a minha eficácia no trabalho.	Q.UP-04
UP	Usar o <i>Dashboard</i> de Competências tornaria meu trabalho mais fácil.	Q.UP-05
UP	Eu acho que o <i>Dashboard</i> de Competências seria útil no meu trabalho.	Q.UP-06
FUP	Aprender a utilizar o <i>Dashboard</i> de Competências seria fácil para mim.	Q.FUP-07
FUP	Eu acho que teria autonomia para operar o <i>Dashboard</i> de Competências na realização das minhas tarefas.	Q.FUP-08
FUP	A interação com o <i>Dashboard</i> de Competências é clara e compreensível.	Q.FUP-09
FUP	Eu acho que a interação com <i>Dashboard</i> de Competências é flexível.	Q.FUP-10
FUP	Seria fácil para mim adquirir habilidade para o uso do <i>Dashboard</i> de Competências.	Q.FUP-11
FUP	Eu acho o <i>Dashboard</i> de Competências fácil de usar.	Q.FUP-12
IU	Se o <i>Dashboard</i> de Competências estiver disponível de forma gratuita, eu pretendo utilizá-lo e/ou recomendá-lo para uso.	Q.IU-13
IU	Conhecendo minha empresa e seus processos, abstraindo as questões culturais e organizacionais, os usuários não teriam dificuldades na compreensão e aceitação do <i>Dashboard</i> de Competências.	Q.IU-14

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

Após a adição das melhorias no questionário indicadas no teste piloto, foi disponibilizado o questionário ao público. O questionário pode ser consultado na íntegra por meio do Apêndice E.

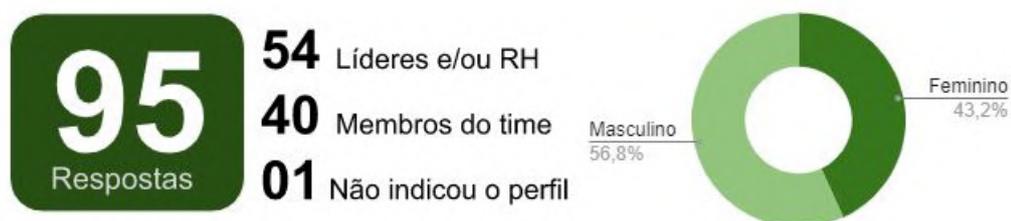
## 5.2 RESULTADOS OBTIDOS COM O QUESTIONÁRIO TAM

Os participantes para o questionário foram conquistados por meio da rede de contatos profissional *Linkedin*, a qual a pesquisadora divulgou amplamente e, onde houve também alguns

compartilhamentos, ampliando ainda mais o alcance da pesquisa. O questionário ficou ativo durante o mês de outubro/2022, sendo fechado em 28/10/2022.

Nesse período, foi possível coletar um conjunto de dados significativo para análise dos resultados, com 95 respondentes. Na Figura 88, apresenta-se os números absolutos dos participantes do questionário. Quanto aos dados demográficos, o alcance da pesquisa apresentou-se satisfatório, pois obteve a participação dos públicos-alvo como RH, líderes e membros de equipes, com destaque na participação de líderes de equipes (57%) e pessoas do sexo masculino (56,8%).

Figura 88 – Resultados TAM - Quantitativos



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

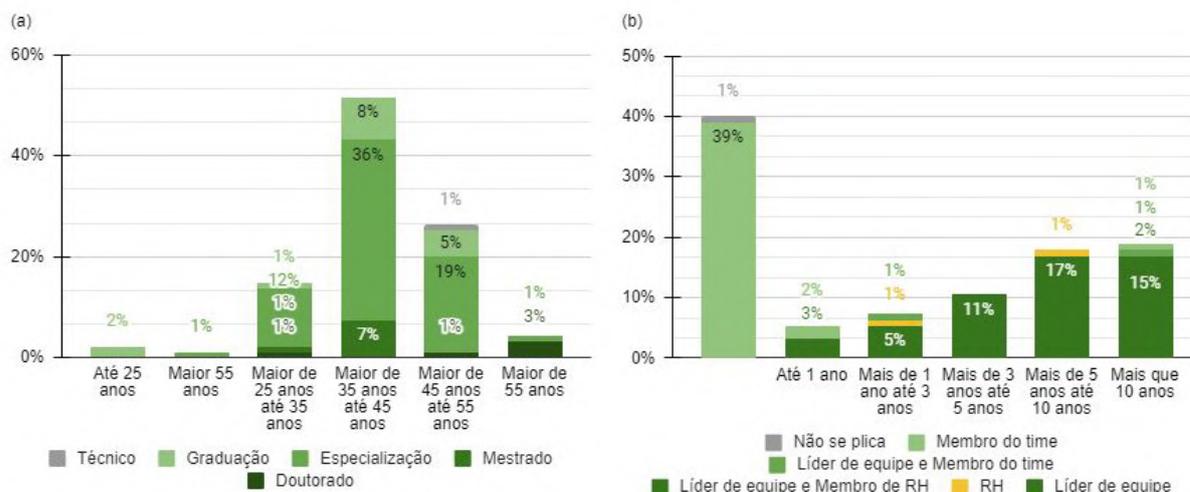
Na Figura 89 (a), apresenta-se a relação entre o nível de escolaridade por faixa de idade, onde 82% do público declarou idade acima de 35 anos e 82% com escolaridade em nível de especialização, de mestrado e de doutorado. O que indica um alcance da pesquisa à um público com nível elevado de maturidade. Na Figura 89 (b), apresenta-se a relação entre perfil de usuário e tempo de experiência, sendo que, de 95 respondentes, 57% tem perfil de líder de equipe. Dos que se declararam líder de equipe, 63% tem experiência acima de 5 anos.

Apenas 1 respondente informou não ter "perfil" atuante em um processo de avaliação de competência/desempenho, como por exemplo: perfil de RH, líder ou membro de equipe. Portanto, pressupõem-se que, o respondente declarou ter "conhecimento" sobre o assunto para responder a pesquisa, mas não necessariamente com "experiência" na prática.

O questionário atingiu uma amplitude de 19 segmentos distintos, como mostra na Figura 90. Os segmentos de Tecnologia da Informação e Recursos Humanos foram os mais representativos, dada a proximidade da pesquisa com esses dois seguimentos. Na sequência, outros segmentos com incidência menores, porém não únicas, foram: Energia, Engenharia, Gestão, Indústria, Jurídico, Pesquisa e Desenvolvimento, Financeira, Marketing Digital, Educação, Logística e Serviços. Segmentos com a participação de 1 respondente foram: Compras, Comunicação, Contábil, *Customer Success*, Gerenciamento de Projetos Corporativos Diversos e Varejo.

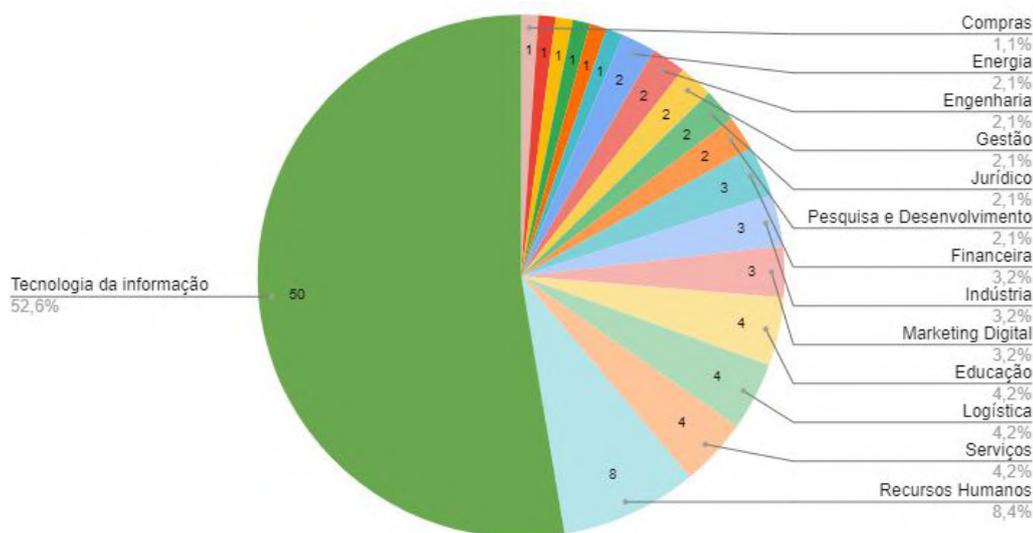
Em uma análise dos perfis que contribuíram com o questionário, visto que alcançar o público-alvo desta pesquisa é uma dos aspectos de extrema relevância ao objetivo geral, pode-se constatar o alcance 57% de líderes e 43% de membros das equipes. Em sua maioria (52%) do público geral do questionário ocupam cargos/funções de destaques nas empresas, tais como: Coordenação de Equipes, Gerência, Diretoria e área de RH (Figura 91 (a)). Fazendo um recorte

Figura 89 – Resultados TAM - (a) Nível de escolaridade por faixa etária (b) Perfil do usuário por tempo de experiência



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Figura 90 – Resultados TAM - Segmento de atuação

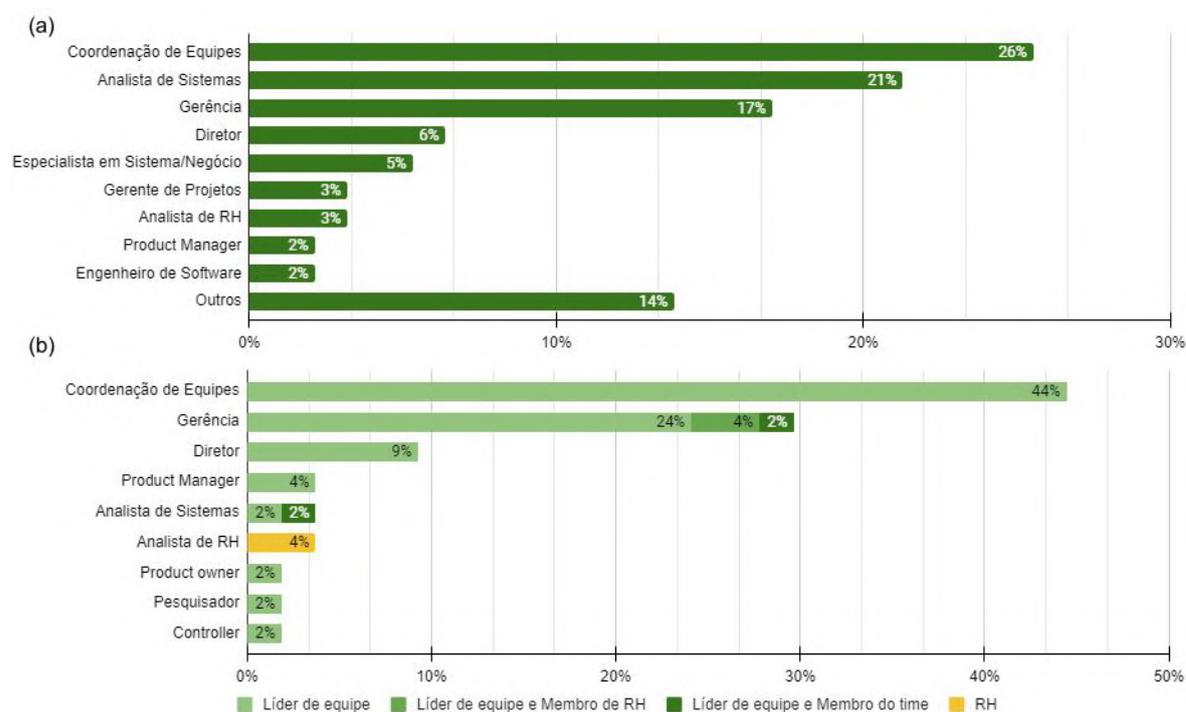


Fonte: Elaborada pela autora (2022).

com aqueles que se declararam líderes de equipes e/ou fazendo parte de equipes de RH, percebeu-se a presença significativa da gestão de pessoas em cargos como coordenação, gerência, diretoria e RH, com 87% (Figura 91 (b)).

Na Figura 92, apresenta-se os resultados para cada uma das questões do questionário TAM. Foram 14 questões, sendo que: 6 questões sobre o constructo tema utilidade percebida, 6 questões para o constructo facilidade de uso percebida e 2 questões sobre a intenção de uso. Para cada questão, há 7 opções de respostas em uma escala *Lickert* de 1 (discordo totalmente) à 7 (concordo totalmente). Como resultado, para todas as questões observou-se um nível de concordância (considerando as respostas "concordo moderadamente" e "concordo totalmente")

Figura 91 – Resultados TAM - (a) Perfis de cargo/função geral (b) Perfis de liderança



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

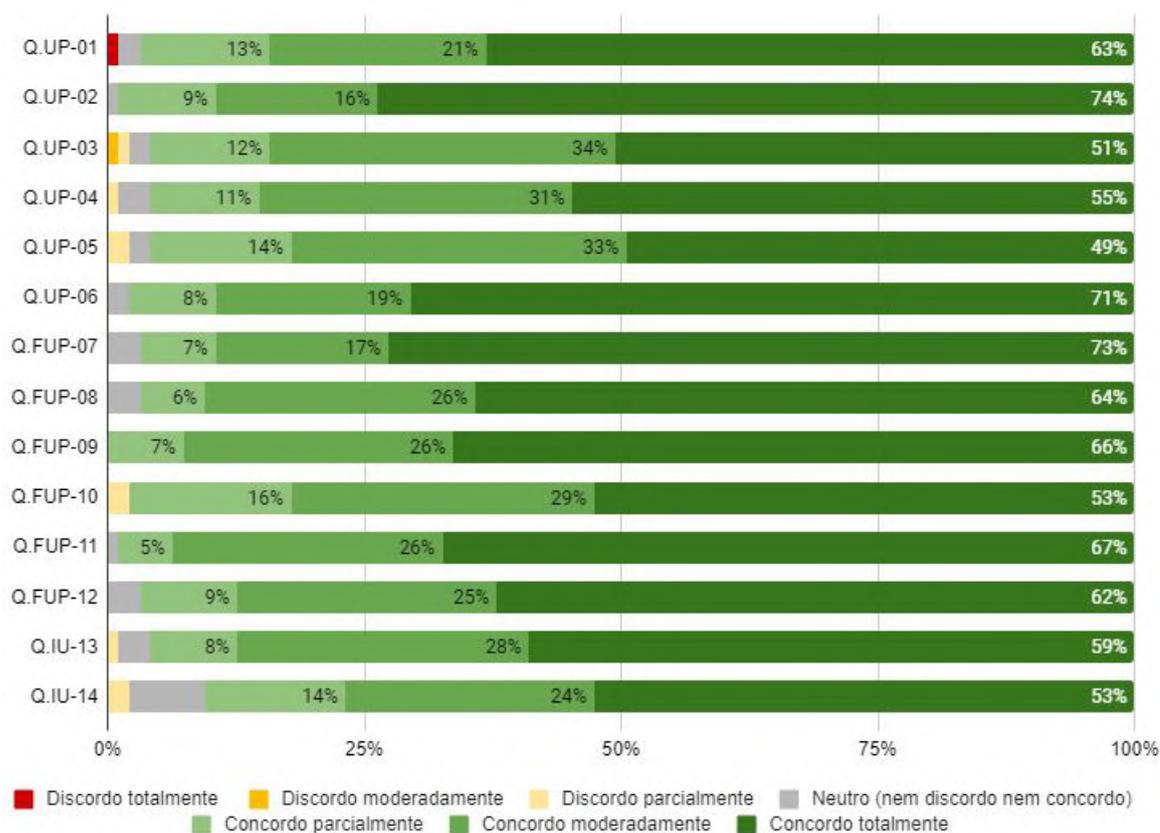
médio de 87%.

Na questão Q.UP-01, para 1 dos participantes (vamos identificá-lo como N12), a resposta foi "discordo totalmente". Na questão Q.UP-02 indicou "neutralidade", porém nas questões Q.UP-03, Q.UP-04 e Q.UP-05 indicou "discordo parcialmente". Em seu comentário registrado na questão aberta do questionário, o participante N12 descreveu que a proposta é interessante, porém indicou não ter interesse na funcionalidade de registro de "Diário & Feedback". Segundo N12, o *feedback* deve ser realizado pessoalmente, pois pelo sistema pode ser incompreendido ou mal interpretado a depender da maneira com que é escrito.

Na Tabela 2 apresenta-se, em números absolutos, as respostas de todos os participantes. Em apenas 0,8% as respostas foram classificadas em algum dos 3 níveis de "discordância". Em 2,4% das respostas foram "neutras". Em sua grande maioria, 96,8% das respostas, concordaram com a proposta em algum dos níveis da escala (entre "Concordo parcialmente" à "Concordo totalmente").

Com esse percentual expressivamente favorável a proposta, bem como os comentários registrados por alguns dos respondentes do questionário (que serão apresentados a seguir), a pesquisadora em conjunto com as orientadoras, pressupõem que não tenha ficado claro ao N12 que a funcionalidade de Diário & Feedback é uma ferramenta de apoio em suporte ao resgate das informações no momento do ciclo de avaliação. Comumente as empresas adotam o ciclo avaliativo de 1 ano, sendo assim a funcionalidade tem por objetivo ser um banco de dados para esse longo período. A funcionalidade não tem a pretensão, e nem sugere, que o *feedback* pessoal

Figura 92 – Resultados TAM - Percentual de respostas por questões



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

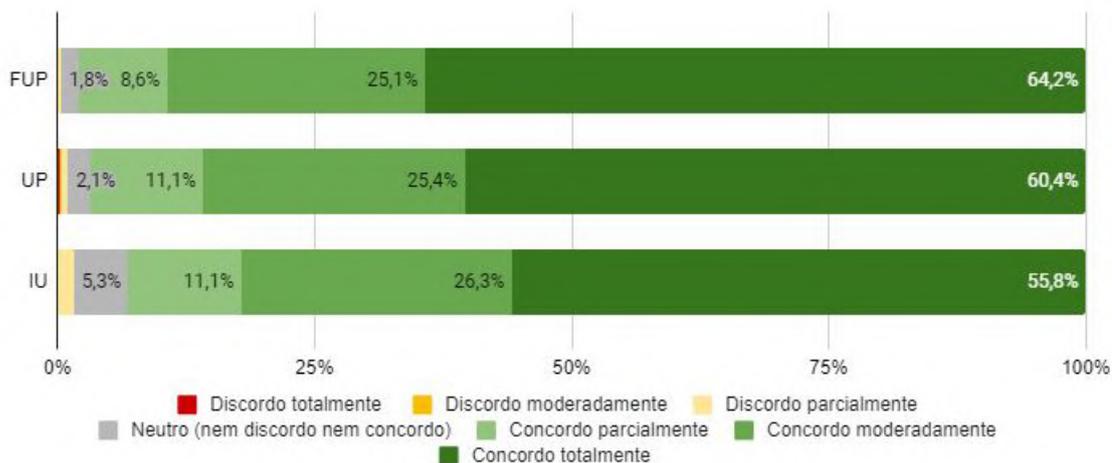
Tabela 2 – Resultados TAM - Números absolutos

ID TAM	Discordo totalmente	Discordo moderadamente	Discordo parcialmente	Neutro	Concordo parcialmente	Concordo moderadamente	Concordo totalmente
Q.UP-01	1	0	0	2	12	20	60
Q.UP-02	0	0	0	1	9	15	70
Q.UP-03	0	1	1	2	11	32	48
Q.UP-04	0	0	1	3	10	29	52
Q.UP-05	0	0	2	2	13	31	47
Q.UP-06	0	0	0	2	8	18	67
Q.FUP-07	0	0	0	3	7	16	69
Q.FUP-08	0	0	0	3	6	25	61
Q.FUP-09	0	0	0	0	7	25	63
Q.FUP-10	0	0	2	0	15	28	50
Q.FUP-11	0	0	0	1	5	25	64
Q.FUP-12	0	0	0	3	9	24	59
Q.IU-13	0	0	1	3	8	27	56
Q.IU-14	0	0	2	7	13	23	50
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>133</b>	<b>338</b>	<b>816</b>

seja substituído pela solução computacional.

Na Figura 93, apresenta-se uma visão por constructos. O nível de concordância (entre "Concordo parcialmente" a "Concordo totalmente") foi considerado positivo, sendo o percentual na ordem de maior relevância: FUP com 97,9%, UP com 96,8% e IU 93,2%.

Figura 93 – Resultados TAM - Percentual de respostas por constructos



Fonte: Elaborada pela autora (2022).

Na questão aberta do questionário, o objetivo foi coletar sugestões, dúvidas ou críticas. Dos 95 respondentes, 30 preencheram essa questão com algum comentário. A pesquisadora fez a interpretação de cada uma das respostas e as desmembrou, classificando em 3 grupos de comentários: **comentários favoráveis** (elogios), **sugestões de melhorias** e **comentários desfavoráveis** (em discordância com algum ponto específico proposto).

Quanto aos **comentários favoráveis**, a seguir apresenta-se o compilado considerando a proposta de forma geral:

- a proposta é útil para as tarefas do perfil de líder para com a equipe, e para o perfil de quem é liderado, facilita na compreensão quanto ao próprio desenvolvimento;
- a ferramenta é amigável, flexível e com riqueza informações;
- a proposta evita com que haja a prevalência do viés do líder, pois apresenta os resultados do liderado com base em todos os avaliadores do ciclo de avaliação;
- *"Já trabalho com uma ferramenta, mas não tão completa como essa, que mapeia e deixa evidente as competências que se destacam e as que precisam ser desenvolvidas em apenas um lugar.";*
- a ferramenta apresenta o mapeamento total da equipe permitindo enxergar a predominância de competências na empresa ou em uma equipe. Deste modo, permite compreender quais competências precisam ser desenvolvidas, sendo possível realizar análises para potencializar a equipe;

- a ferramenta apresenta-se de forma funcional e contribui para que o líder possa resolver problemas atuais dos times, principalmente considerando o "novo normal" de quem trabalha no modelo remoto;
- as funcionalidades são objetivas, de fácil gestão e contribui para a tomada de decisão por meio dos cruzamentos de informações;
- a proposta vem como apoio e aperfeiçoamento da gestão da equipe;
- o sistema contribui em minimizar prejuízos quanto ao julgamento das competências na avaliação, permitindo ganhos para a liderança, liderados e pares;
- *"Penso que a adoção de uma ferramenta de gestão de performance nunca é muito "low touch", experiência própria de outras empresas e processos, porém, a solução proposta aqui tem fluxos claros e com o devido treinamento acredito que seria de muita ajuda para várias empresas que hoje não seguem um fluxo contínuo de feedbacks e avaliação de desempenho."*

A seguir, apresenta-se o compilado com os **comentários favoráveis**, porém específicos à determinadas funcionalidades da proposta:

- Visualização da Matriz 9Box: deixa evidente a informação sobre o potencial de cada colaborador, e esse aspecto é um importante diferencial da ferramenta;
- Visualização do Radar de Competências: *"Não me recordo de ter visto em outros sistemas, e destaco a facilidade de análise apresentada pelo gráfico de radar."*;
- Funcionalidade Diário & Feedback:
  - a funcionalidade permite ao líder fazer os registros dos *feedbacks* e acontecimentos que ocorrem ao longo do tempo, e direciona para a assertividade de uma avaliação final pautada em fatos;
  - *"A ideia de ter um diário para armazenar as informações mais importantes que deveriam ser lembradas no momento da avaliação é genial. Hoje temos anotações desvinculadas que acabam se perdendo ou não sendo atualizadas, com a concentração dos dados na ferramenta a tarefa de avaliar-se ou avaliar o outro seria mais concreta e assertiva."*;
  - funcionalidade possui um importante apelo, pois permite que gradualmente os líderes insiram suas "memórias" de fatos que apoiarão na avaliação. Com o apoio destas evidências há a contribuição no processo de mentoria aos liderados.
  - exímia ferramenta para gestão de *feedback*;

Para as **sugestões de melhorias**, a seguir apresenta-se o compilado dos comentários quanto a indicação de novas funcionalidades, integrações e também usabilidade:

- funcionalidade para gestão do plano de desenvolvimento individual (PDI), com visualizações para monitorar as ações que o membro da equipe deve realizar para desenvolver a competência sinalizada com o resultado da avaliação de competência;
- visualização específica para comparar a evolução de um liderado nas competências em que o líder indicou como pontos "a desenvolver" no momento em que respondeu a avaliação;
- permitir ao líder o mapeamento das competências que são necessárias para a equipe, ou seja, o mapeamento do que é esperado. Deste modo o líder teria uma visão onde possa comparar as competências da sua equipe com o que é esperado para o momento. Com esse mapeamento seria possível direcionar o desenvolvimento das competências faltantes na equipe;
- integração com sistemas de perfil comportamental (por exemplo, o DISC). O objetivo desta integração é identificar o perfil comportamental do avaliado, para que o líder possa direcionar melhor o desenvolvimento da equipe, canalizando o investimento ao perfil mais adequado;
- integração com ferramentas de acompanhamento de projetos (por exemplo, o Jira). O Objetivo desta integração é apoiar na coleta de evidências sobre o desempenho do indivíduo;
- aplicação da avaliação de liderados ao seu líder, bem como a avaliação por clientes internos, contribuindo de forma mais ampla com os resultados da avaliação do indivíduo;
- relacionar os resultados da avaliação de competência/desempenho à programas de meritocracia. Possibilitando identificar quem está apto, ou o quão próximo está, a receber um reconhecimento;
- melhorias quanto a usabilidade:
  - Funcionalidade de Diário & *Feedback*: 1) ter um botão para cada tipo de mensagem, exemplo: 1 botão para adicionar "Diário particular", 1 botão para adicionar registros do tipo "Diário para o time" e 1 botão especificamente para o registro do tipo "Enviar *feedback*"; 2) mostrar as fotos de identificação dos destinatários;
  - Funcionalidade de Responder avaliação: apresentar a consulta dos registros inseridos pelo "Diário & *Feedback*" na lateral da tela, assim as informações ficarão à vista do avaliador.

Ao grupo de **comentários desfavoráveis**, há 1 situação reportada em discordância a funcionalidade para registros de *feedbacks*:

- o *feedback* deve ser presencial, e portanto, essa não deveria ser uma funcionalidade do sistema, pois a maneira que é escrita a mensagem pode gerar má interpretação;

A análise sobre esse comentário já foi descrita anteriormente quando apresentado a Figura 92. Sobre esse aspecto, destacamos que a proposta de pesquisa, não apresenta a funcionalidade de Diário & *Feedback* em substituição ao alinhamento e a conversas presenciais. O objetivo da funcionalidade é apoiar e embasar em fatos e dados o avaliador em prol da qualidade do processo de avaliação.

### 5.3 AVALIAÇÃO DOS ESPECIALISTAS

Em adicional ao questionário TAM direcionado à coleta de dados quando a aceitação da tecnologia, buscou-se avaliar a proposta do *Dashboard* de Competências com o mesmo grupo de especialistas (perfis da área de RH), que participaram da etapa de *Understand*. A área de RH, nesta pesquisa é considerada como especialista dado a proximidade com os demais grupos de líderes, membros da equipe e da alta gestão da empresa.

Nesta etapa a avaliação teve por objetivo constatar se efetivamente houve melhora no *dashboard* proposto. O método utilizado foi baseado na técnica "Teste A/B", que visa comparar as duas versões de um mesmo *design* para identificar qual deles tem melhor desempenho (MARTIN; HANINGTON, 2012).

Para a execução do "Teste A/B", foi preparada uma entrevista semiestruturada (Apêndice F) para a apresentação das duas versões dos *dashboards* e também para a coleta das impressões sobre as comparações.

Foram realizados os convites a todos os 7 participantes da etapa de *Understand*, contudo devido a indisponibilidade de agendas, foi possível realizar 5 entrevistas conforme apresentado no Quadro 21. Na primeira coluna "ID", foi utilizado o mesmo identificador para cada um dos entrevistados da etapa *Understand*.

As entrevistas foram realizadas em novembro/2022, com duração média de 45 minutos. Iniciou-se com a contextualização sobre a pesquisa e o objetivo do "Teste A/B", seguido pela solicitação do aceite do TCLE (Apêndice G). Os participantes foram orientados que a qualquer momento poderiam anotar ou comentar sobre suas impressões. Ao final da apresentação, com o objetivo de fomentar novos comentários, algumas perguntas do roteiro semiestruturado foram realizadas para contribuir com novas impressões sobre as comparações entre os *dashboards*. Por fim, foram realizados os agradecimentos pela participação.

É importante destacar que as apresentações foram intercaladas, sendo que a primeira entrevista iniciou-se com a apresentação de um versão do *dashboard* e, entrevista seguinte, iniciou-se com a apresentação da outra versão. E que também, durante as entrevistas não foi

Quadro 21 – Grupo de participantes do Teste A/B

ID	Função	Área de atuação	Modelo
E7	Gestão	Setor de tecnologia (âmbito regional)	Online (assíncrono)
E4	Gestão	Setor industrial (âmbito nacional)	Online
E2	Coordenação	Setor de tecnologia (âmbito nacional)	Online
E1	Consultora	Consultoria em RH (âmbito regional)	Online
E3	Consultora e docência	Consultoria em RH e Educação (âmbito regional)	Online (assíncrono)

Fonte: Elaborada pela autora (2022).

informado ao entrevistado qual o *dashboard* era o original e qual *dashboard* era o proposto por meio do *re-design*.

Para medir o resultado e verificar se houve melhora do *dashboard* original com a aplicação do *re-design*, foi estabelecido um índice quanto a preferência dos especialistas. Para calcular o índice, foi realizada uma votação simples, onde cada versão do *dashboard* recebeu 1 voto a cada preferência declarada pelo especialista. Desse modo, o índice é calculado pela soma dos números de votos obtidos para cada versão do *dashboard*, dividido pelo número total de especialistas participantes da etapa de avaliação. Ao final, o *dashboard* com o índice maior, é o que teve a preferência dos especialistas.

A seguir apresenta-se alguns relatos a partir das entrevistas semiestruturadas dos especialistas, sobre o *dashboard versão original* (PSAS v1 de Santos (2020)):

1. esta versão é mais aderente para empresas que estão iniciando o processo de avaliação de competências, ou seja, iniciando a cultura e aplicação do processo de avaliações;
2. visualização desfavorável em comparação a outra versão;
3. a comparação das competências por meio do gráfico de radar, não deveriam comparar resultados individuais com os do time equipe;
4. a visualização do histórico de competências por ciclo, sugere que todo ano serão avaliadas as mesmas competências. Contudo na prática é comum realizar avaliações com competências diferentes de um ciclo para outro;
5. as comparações mostradas em gráficos não mostraram objetivos claros dos *insights* esperados.

Quanto aos relatos coletados nas entrevistas semiestruturadas dos especialistas sobre o *dashboard versão com o re-design* (PSAS v2 desenvolvido neste trabalho), apresenta-se a seguir:

1. esta versão está aderente tanto à empresas com nível menor de maturidade (no aspecto do processo de avaliação de competências), quanto à empresas já experientes na execução do processo de avaliação de competências;
2. mais completo e com melhor visualização;
3. a avaliação do radar faz mais sentido em comparação a outra versão;
4. a funcionalidade de Diário & *Feedback* é uma ótima prática, pois as situações do cotidiano acabam sendo esquecidas;
5. a funcionalidade incentiva o *feedback* entre as pessoas;
6. para realidade profissional atual, o *dashboard* apresenta melhor aplicação, visto a riqueza de dados, funcionalidades e customizações;
7. as funcionalidades do Diário & *Feedback* agregam valor e são fundamentais para o acompanhamento e resultado final do processo de avaliação;
8. a apresentação é mais completa e mais conectada, permite análises mais aprofundadas, indo além apenas da avaliação de desempenho, pois atende como uma ferramenta de acompanhamento da "vida" (registros dos fatos e dados) do colaborador;
9. a visualização do histórico com a possibilidade de analisar o contexto do momento do indivíduo (troca de cargo, mudança de setor) é muito relevante para uma visão mais ampla do processo de desenvolvimento, reduzindo subjetividade no processo de acompanhamento;
10. "...gostaria de ter esta ferramenta se estivesse atuando como líder em uma organização.";
11. as funcionalidades contribuem nas análises para a realização das tarefas de RH;
12. ferramenta completa e de usabilidade fácil.

Houve duas sugestões de melhorias quanto a usabilidade sobre o *dashboard* com o *re-design*.

1. Radar de Competências: sugere-se mostrar apenas a série de dados com a "média da equipe" inicialmente selecionada. Porém, manter a opção em que o usuário possa selecionar as outras séries de dados (membros da equipe) a sua escolha;
2. Histórico de Competências: sugere-se ajustar o estilo de gráfico para melhor visualizar a situação de quando houver sobreposição de valores;

Por meio dos comentários, todos os especialistas declararam sua preferência pela versão do *dashboard* com o *re-design*. Com um índice de preferência de 100%, pode-se concluir que obteve-se a melhoria em relação a versão original. Algumas palavras entre os comentários que

corroboram com esse parecer: "mais completo", "com melhor visualização", "faz mais sentido", "ótima prática", "incentiva", "agregam valor", "mais conectada" e "ajudaria".

No próximo capítulo, apresenta-se as considerações finais sobre os resultados obtidos.

#### 5.4 CONSIDERAÇÕES DO CAPÍTULO

O questionário TAM mediu a aceitação quanto ao *Dashboard* de Competência desenvolvido a partir do *re-design*. O questionário foi disponibilizado por meio de um formulário *web* e direcionado aos 3 públicos-alvo desta pesquisa: área de RH, líderes e membros de equipe.

O questionário alcançou a abrangência de 95 participantes de 19 segmentos distintos, tais como: Tecnologia da Informação, Recursos Humanos, Energia, Engenharia, Gestão, Indústria, Jurídico, Pesquisa e Desenvolvimento, Financeira, Marketing Digital, Educação, Logística, Serviços entre outros.

O público participante foi majoritariamente com idade acima e 35 anos e 82% com especialização, mestrado ou doutorado, o que indica maturidade. Dos participantes, 57% são líderes de equipe, sendo que 63% do grupo de líderes, possuem experiência acima de 5 anos. Fazendo um recorte com aqueles que se declararam como líderes de equipes e/ou fazendo parte da equipes de RH, percebeu-se a presença significativa (87%) da gestão de pessoas em cargos como coordenação, gerência, diretoria e RH.

O resultado do questionário TAM apresentou um nível de concordância médio de 87%, considerando todas as questões e respostas do tipo: 'concordo moderadamente' e 'concordo totalmente'. As médias da concordância por constructos considerando o nível de respostas entre 'Concordo parcialmente' à 'Concordo totalmente' foram de: FUP com 97,9%, UP com 96,8% e IU 93,2%. Além dos resultados apresentados, ainda houveram alguns comentários que corroboraram com o resultado positivo do TAM, como a exemplo: "*Já trabalho com uma ferramenta, mas não tão completa como essa, que mapeia e deixa evidente as competências que se destacam e as que precisam ser desenvolvidas em apenas um lugar.*".

Em adicional, buscou-se avaliar a proposta do *Dashboard* de Competências com o grupo de especialistas (perfis da área de RH), que haviam participado da etapa de *Understand*. A avaliação com os especialistas teve por objetivo constatar se houve a melhora no *dashboard* com a execução do *re-design* proposto na ferramenta PSAS. O método utilizado foi baseado na técnica 'Teste A/B', para a comparação duas versões do *dashboard*.

O resultado da etapa da avaliação dos especialistas foi 100% favorável com a versão do *dashboard* a partir do *re-design*. Com os *feedbacks* recebidos nessa etapa, foi possível constatar que a utilização do *re-design* com a participação do usuário, as funcionalidades e visualizações propostas geraram melhorias significativas a todo o processo de avaliação de competências.

## 6 CONCLUSÕES

O processo de avaliação de competência é reconhecido como parte importante na construção das estratégias organizacionais e tomada de decisão. A visualização da informação passa a ser uma aliada na representação dos dados resultantes do processo de avaliação de competência, pois é uma ferramenta poderosa que, por meio da qual, é possível representar os dados de maneira clara, mais rápida para a percepção de padrões, de exceções e de histórias que estão por trás dos dados.

A área da visualização da informação apoia a compreensão das informações sobre um conjunto de dados, buscando menos esforços por parte dos usuários. Há alguns modelos de referência que contribuem para o desenvolvimento de projetos de VI. Alguns modelos focam em técnicas baseadas nas características e propriedades dos dados e outros modelos consideram o usuário como peça fundamental para o sucesso do projeto.

Para a obtenção do melhor entendimento da área de VI e seu suporte à avaliação de competências, foi realizado o MSL. Foram consultados 4 MBA que retornaram 257 artigos, dos quais 15 foram analisados completamente, pois atenderam aos critérios de seleção. Em sua maioria, os artigos abordaram o contexto educacional direcionado ao público de professores, alunos e gestão acadêmica. A abordagem é voltada ao ensino, baseada em competência e trajetória acadêmica, contudo com indicação de aplicabilidade para o contexto organizacional.

Os estudos do MSL, quando analisados sobre os aspectos da visualização, tais como o uso de representações visuais, as interações, as técnicas de visualização, as caracterização de dados, o *design* com participação do usuário e métricas de validação, observou-se que não há um relato profundo sobre esses aspectos. Quando esses aspectos foram considerados nas pesquisas, eles foram descritos de forma superficial.

Uma nova pesquisa exploratória foi realizada, com o objetivo de identificar os trabalhos relacionados ao processo de *design* de visualização com participação do usuário, que pudessem colaborar com a identificação de modelos para a contribuição dos objetivos desta pesquisa.

Os trabalhos relacionados do MSL e a pesquisa exploratória, corroboraram com a falta de estudos em visualização de informação, considerando a participação dos usuários no projeto de *design*. Deste modo, esta pesquisa buscou preencher essa lacuna, por meio do *re-design* de visualizações do *dashboard* do PSAS para apoiar a avaliação de competências com a participação do usuário.

Nesta pesquisa, foi executado o *re-design* baseado no *Design Activity Framework* de McKenna et al. (2014), que tem em seu processo a participação do usuário. A proposta para o desenvolvimento do *dashboard* para visualização dos dados resultantes do processo de avaliação de competências, foi aplicado sobre a funcionalidade de visualização de dados no *Framework* PSAS (*Peer Skills Assessment System*), que tem por objetivo automatizar a avaliação em pares de competências em equipes de projetos de software.

O fluxo de trabalho contou com a execução de 4 atividades, neste ordem: *Deploy*,

*Understand, Ideate e Make*. Os resultados de saída de cada atividade são respectivamente os dados de entrada para a próxima atividade.

A atividade de **Deploy**, teve como sua principal contribuição o entendimento quanto a arquitetura das tecnologias utilizadas e funcionalidades implementadas no PSAS (*Framework* ao qual foi utilizado como base para a implementação do *dashboard* de competências).

A atividade de **Understand**, como o resultado foram estabelecidos os requisitos por meio de entrevistas semiestruturadas com a participação dos usuários (consultores, *heads*, gerentes e coordenadores de RH).

A atividade de **Ideate**, foram realizadas iterações com a participação dos usuários para criação, avaliação e refinamento dos protótipos de baixa fidelidade à média fidelidade.

A atividade de **Make**, última atividade da pesquisa, teve por objetivo codificar no ambiente do sistema PSAS os protótipos em alta fidelidade. Nesta atividade os desafios com a tecnologias já adotadas no PSAS, impactaram em tempo e soluções de *design*. Porém, as avaliações e refinamento dos protótipos de baixa e média fidelidade durante toda a etapa de **Make** foram essenciais para compensar os esforços nesta etapa de codificação.

Com os protótipos de alta fidelidade implantados no PSAS, foi realizado uma etapa para a avaliação quanto a aceitação da proposta do *Dashboard* de Competência por meio do questionário TAM. O questionário alcançou a abrangência de 95 participantes entre área de RH, líderes e membros de equipe, de 19 seguimentos distintos. Dos participantes que se declararam como líderes de equipes e/ou fazendo parte da equipes de RH, 87% faziam parte da gestão de pessoas em cargos como coordenação, gerência, diretoria e RH, trazendo credibilidade e relevância aos objetivos desta pesquisa. O resultado do questionário TAM apresentou um nível de concordância por constructos considerando de: FUP com 97,9%, UP com 96,8% e IU 93,2%.

Mesmo com os resultados favoráveis ao *Dashboard* de Competências por meio do questionário TAM, buscou-se avaliar a proposta com o grupo de especialistas (perfis da área de RH), que haviam participado da etapa de levantamento dos requisitos (*Understand*). Esta avaliação teve por objetivo responder estatisticamente ao objetivo geral deste trabalho, que foi identificar elementos para melhorar a comunicação das informações resultantes do processo de avaliação de competências. O resultado da avaliação dos especialistas foi 100% favorável à versão do *dashboard* a partir do *re-design*. Com os *feedbacks* recebidos, foi possível constatar que a utilização do *re-design* com a participação do usuário, as funcionalidades e visualizações propostas geraram melhorias significativas, que contribuem com a melhora na comunicação e, também, na qualidade empírica da avaliação de competências.

Com os resultados quantitativos e qualitativos por meio dos *feedbacks* coletados, do questionário TAM e pela avaliação dos especialista, ficou evidente a satisfação em relação as funcionalidades e visualizações propostas. Esses resultados se devem ao processo em que todos os perfis de usuários foram considerados, ouvidos e presentes na construção do *dashboard*. As atividades de entendimento do contexto sendo realizado com o público especializado de RH, as interações e iterações com os líderes e membros dos times no processo de ideação dos protótipos,

foram fundamentais para o resultado final de qualidade e aceitação.

O processo de *design* com a participação dos usuários é moroso, exige muito esforço e colaboração, contudo extremamente relevante e gratificante. Todos aprendem, em todas as etapas. Esta pesquisa traz como contribuição as ideias mapeadas, refinadas, codificadas e avaliadas no contexto da avaliação de competências organizacionais. A seguir destaca-se as *guidelines* que podem melhorar o processo de avaliação de competências organizacionais, identificados no processo de *re-design*:

- registro de dados e fatos, por meio de diário e/ou *feedback* colaborativo, que contribuem com informações para serem usadas na realização da avaliação;
- gráfico de radar para a visualização de *gaps* de competências ou competências que estão em destaque;
- gráfico de evolução de competência entre ciclos de avaliação (linha do tempo), com acesso a dados como cargo e equipe, para a realização de análise da competência de acordo com a circunstância situacional em que ela foi avaliada;
- metodologia 9box para a visualização do resultado da avaliação de competências comportamentais e do desempenho;
- visualização da avaliação na íntegra, ou seja, com os resultados das competências de todos os avaliadores envolvidos (líder, pares e autoavaliação) e como os comentários;
- ranqueamento de valores (pontuação e médias, por exemplo) e mapa com uma escala de cores graduais para identificação dos resultados;
- exploração das informações por meio de atalhos para o acesso entre as visualizações disponíveis.

A execução do *re-design* e produção dos protótipos de alta fidelidade foram importantes para a evolução do *Framework* PSAS, e potencializam os resultados no processo de avaliação das organizações que o utiliza, mas também abrem novos caminhos para estudo e trabalhos futuros a serem realizados.

Além dos resultados supracitados, um mapeamento sistemático da literatura foi realizado nesta pesquisa, sendo aprovado e publicado na InfoDesign - Revista Brasileira de *Design* da Informação, intitulado "O impacto da visualização de informações na avaliação de competências: um mapeamento sistemático da literatura", disponível em: <https://doi.org/10.51358/id.v19i2.964> ou <https://www.infodesign.org.br/infodesign/article/view/964>.

Entre os trabalhos futuros, pode-se citar a realização de uma pesquisa por meio do questionário TAM, para ser aplicada na versão original do PSAS Santos (2020), com base neste levantamento de dados, fazer uma análise comparativa dos resultados da pesquisa TAM realizada nesta nova versão do PSAS (*Dashboard* de Competências). Também como trabalho futuro,

recomenda-se a finalização das codificações dos protótipos de alta fidelidade, realização de cenários de testes e a implantação em uma organização, ou seja, efetivando uma nova atividade de *Deploy*. Na atividade de *Deploy*, o objetivo é implantar em ambiente da vida real. Com o uso na prática, seria possível uma nova iteração para o refinamento das visualizações, testes de usabilidades e ainda a análise sobre os impactos de visualizações no cotidiano organizacional.

Acrescenta-se também, que nas atividades do *re-design* foi possível identificar funcionalidades que são pertinente e melhorariam ainda mais o *Framework* PSAS. A seguir, apresenta-se as funcionalidades:

1. Consenso: Perfil do RH (organização) ter a opção de comparar resultados de antes e depois da avaliação de consenso.
2. Plano de ação: Funcionalidade que possibilite registrar o plano de ação e acompanhar.
3. PDI: Funcionalidade que possibilite registrar e acompanhar o progresso do plano de desenvolvimento individual do funcionário;
4. Engajamento: Inserir maneiras para aumentar o engajamento dos usuários para o uso da ferramenta, como por exemplo a gamificação;
5. *People Analytics*: Implementar visualização com o cruzamento dos dados internos e externos;
6. Colegiado: Funcionalidade que permita a calibragem dos resultados. Trata-se de um grupo de pessoas avaliadores + facilitadores (RH) que se reúnem para estabelecer uma avaliação mais equalizada, livre de um possível viés de apenas um líder/avaliador. Tem o poder de modificar o resultado final do avaliado.
7. Metas: Introdução de metas ao processo de avaliação, que permita ao questionário de avaliação conter também itens referente a contratação de metas individuais;
8. Currículo: Possibilidade do indivíduo informar um currículo, com informações sobre as suas experiências, participações em projetos, conhecimentos, e outros.
9. Adaptabilidade: tornar o sistema adaptável em atendimento a cultura organizacional, ou seja, sistema seja parametrizável, personalizável e/ou customizável para melhor atender ao processo de avaliação e visualização dos resultados;
10. Utilizar a inteligência artificial para verificar o conteúdo dos textos (mensagens) e identificar as relações;
11. Identificar o líder que realizou a avaliação, pois entre os anos um indivíduo é avaliado por vários líderes e desta forma mantém-se o histórico;

12. Possibilitar que a ferramenta permita o mapeamento das competências que são necessárias para a equipe. Deste modo o líder teria uma visão onde possa comparar as competências da sua equipe com o que é esperado para o momento;
13. Integração com sistemas de perfil comportamental (por exemplo, o DISC). O objetivo desta integração é identificar o perfil comportamental do avaliado, para que o líder possa direcionar melhor o desenvolvimento da equipe, canalizando o investimento ao perfil mais adequado;
14. Integração com ferramentas de acompanhamento de projetos (por exemplo, o Jira). O Objetivo desta integração é apoiar na coleta de evidências sobre o desempenho do indivíduo;
15. Implementar a aplicação da avaliação por liderados (para avaliar um líder) e avaliação por clientes;
16. Relacionar os resultados da avaliação de competência/desempenho à programas de meritocracia.

Outros trabalhos podem continuar os estudos nas empresas com pesquisas em campo e etnográficas, observando o uso do PSAS nas organizações.

## REFERÊNCIAS

- ALECIO, João Luiz Cuareli. Aplicação da matriz nine box em uma cooperativa para mapear talentos e desenvolver pessoas: subtítulo (se houver). **URI Erechim**, Erechim, p. 1–14, 2018. Disponível em: <<http://200.0.114.122/handle/35974/322>>. Acesso em: 02 set. 2022. Citado na página 136.
- ALEXANDRE, Dulclerci Sternadt; TAVARES, JMRS. Factores da percepção visual humana na visualização de dados. **CMNE 2007-Congresso de Métodos Numéricos em Engenharia, XXVIII CILAMCE-Congresso Ibero Latino-Americano sobre Métodos Computacionais em Engenharia**, APMTAC, Porto, PT, 2007. Citado na página 19.
- BAYOT, Paula Cristina Porto. Avaliação por competência no mundo globalizado. **Resumo publicado nos Anais do VII Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2011. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- BORTOLUZZI, Sandro César; ENSSLIN, Sandra Rolim; ENSSLIN, Leonardo. Avaliação de desempenho multicritério como apoio à gestão de empresas: aplicação em uma empresa de serviços. **Gestão & Produção**, SciELO Brasil, v. 18, p. 633–650, 2011. Citado na página 19.
- BRANDÃO, Hugo Pena et al. Gestão de desempenho por competências: integrando a gestão por competências, o balanced scorecard e a avaliação 360 graus. **Revista de Administração Pública**, SciELO Brasil, v. 42, p. 875–898, 2008. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- BUCHINGER, Diego; CAVALCANTI, Gustavo Andriolli de Siqueira; HOUNSELL, Marcelo da Silva. Mecanismos de busca acadêmica: uma análise quantitativa. **Revista Brasileira de Computação Aplicada**, v. 6, n. 1, p. 108–120, 2014. Citado na página 44.
- CAMPO, Marcelo; OROSCO, Ricardo; TEYSEYRE, Alfredo. Automatic abstraction management in information visualization systems. **Proceedings IEEE Conference on Information Visualization (Cat. No. 97TB100165)**, IEEE, London, UK, p. 50–56, 1997. Citado na página 31.
- CARD, Stuart K. **The Human Computer Interaction Handbook: Fundamentals, evolving technologies and emerging applications**. 2. ed. Mahwah, Nova Jersey: CRC Press, 2008. 509-543 p. Citado 4 vezes nas páginas 19, 26, 30 e 31.
- CHI, Ed Huai-hsin; RIEDL, John T. An operator interaction framework for visualization systems. **Proceedings IEEE Symposium on Information Visualization (Cat. No. 98TB100258)**, IEEE, Research Triangle, CA, USA, p. 63–70, 1998. Citado na página 31.
- CHIAVENATO, Idalberto. **Recursos Humanos: O Capital Humano das Organizações**. São Paulo, SP: Atlas, 2020. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.
- COENS, Tom; JENKINS, Mary. **Abolishing performance appraisals: Why they backfire and what to do instead**. San Francisco, CA: Berrett-Koehler Publishers, 2002. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 24.
- CORRÊA, Ana Cristina Calegari et al. O impacto da visualização de informações na avaliação de competências: um mapeamento sistemático da literatura. **InfoDesign - Revista Brasileira de Design da Informação**, v. 19, n. 2, nov. 2022. Disponível em: <<https://infodesign.org.br/infodesign/article/view/964>>. Citado na página 42.

- DAVIS, Fred D. **A technology acceptance model for empirically testing new end-user information systems: Theory and results**. Tese (Doutorado) — Massachusetts Institute of Technology, 1985. Citado 3 vezes nas páginas 23, 163 e 164.
- DECENZO, DAVID; ROBBINS, STEPHEN. Administração de recursos humanos. 6a. Ed. **Rio de Janeiro: LTC**, 2001. Citado na página 18.
- DEIST, Françoise Delamare Le; WINTERTON, Jonathan. What is competence? **Human resource development international**, Taylor & Francis, v. 8, n. 1, p. 27–46, 2005. Citado na página 24.
- DOURADO, Raphael A et al. Learning process visualization for distance learning teachers: Design requirements and visual encodings. **RENOTE**, v. 18, n. 1, 2020. Citado na página 75.
- DOURADO, Raphael A et al. A teacher-facing learning analytics dashboard for process-oriented feedback in online learning. **LAK21: 11th International Learning Analytics and Knowledge Conference**, ACM Digital Library, p. 482–489, 2021. Citado na página 75.
- DOURADO, Raphael Augusto de Sousa. **Design recommendations for building teacher-facing learning analytics dashboards for process-oriented feedback in online learning**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, 2021. Citado 6 vezes nas páginas 72, 73, 74, 75, 78 e 120.
- ECKERSON, Wayne W. **Performance dashboards: measuring, monitoring, and managing your business**. John Wiley & Sons, 2011. Disponível em: <<https://genniux.net/wiki/elabs/pub2/EmpowerMastery/PerformanceDashboards/PerformanceDashboards.pdf>>. Citado na página 25.
- FEW, Stephen. **Information dashboard design: The effective visual communication of data**. [S.l.]: O'reilly Sebastopol, CA, 2006. v. 2. Citado 2 vezes nas páginas 25 e 26.
- FLEURY, Maria Tereza Leme; FLEURY, Afonso. Construindo o conceito de competência. **Revista de administração contemporânea**, SciELO Brasil, v. 5, p. 183–196, 2001. Citado na página 24.
- FREITAS, Carla Maria Dal Sasso et al. Introdução à visualização de informações. **Revista de informática teórica e aplicada**, Porto Alegre, RS, v. 8, p. 143–158, 2001. Citado 4 vezes nas páginas 19, 27, 49 e 51.
- FRITZE, O. et al. Boosting competence-orientation in undergraduate medical education—A web-based tool linking curricular mapping and visual analytics. **Medical Teacher**, v. 41, n. 4, p. 422–432, 2019. ISSN 0142159X (ISSN). Publisher: Taylor and Francis Ltd. Disponível em: <<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85050910954&doi=10.1080%2f0142159X.2018.1487047&partnerID=40&md5=e087df906b64f31643cf9e16c595dde4>>. Citado na página 21.
- GIANZANTI, Julia Ornellas Caggiano. **A Accountability Como um conjunto de competências essenciais aos talentos das organizações: um estudo de caso em empresa de grande porte do setor de serviços**: subtítulo (se houver). Dissertação (Mestrado) — Fundação Instituto De Administração, SÃO PAULO, 2016. Descrição física. Disponível em: <[https://fia.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Julia-Ornellas-Caggiano-Gianzanti\\_Disserta%C3%A7%C3%A3o-Mestrado-1.pdf](https://fia.com.br/wp-content/uploads/2020/05/Julia-Ornellas-Caggiano-Gianzanti_Disserta%C3%A7%C3%A3o-Mestrado-1.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2022. Citado 2 vezes nas páginas 135 e 136.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo, SP: Atlas, 2019. Citado na página 22.

GIRARDI, Dante Marciano; DALMAU, Marcos Baptista Lopez. **Administração de Recursos Humanos I**. 3. ed. Florianópolis, SC: Departamento de Ciências da Administração/UFSC, 2015. Citado 2 vezes nas páginas 18 e 19.

HABER, Robert B; MCNABB, David A. Visualization idioms: A conceptual model for scientific visualization systems. **Visualization in scientific computing**, v. 74, p. 93, 1990. Citado na página 31.

KING, William R; HE, Jun. A meta-analysis of the technology acceptance model. **Information & management**, Elsevier, v. 43, n. 6, p. 740–755, 2006. Citado na página 164.

KIRK, Andy. **A Successful Design Process: A Successful Design Process**. Birmingham, UK: Packt Publishing, 2012. Google-Books-ID: I4qBVLfD3t4C. ISBN 978-1-84969-347-9. Citado 6 vezes nas páginas 20, 21, 26, 30, 38 e 102.

KITCHENHAM, Barbara; CHARTERS, Stuart. Guidelines for performing systematic literature reviews in software engineering. *Citeseer*, v. 2, 2007. Citado na página 43.

KNAFLIC, Cole Nussbaumer. **Storytelling com Dados: Um guia sobre visualização de dados para profissionais de negócios**. Rio de Janeiro, RJ: Alta Books, 2019. Citado na página 19.

LEE, Younghwa; KOZAR, Kenneth A; LARSEN, Kai RT. The technology acceptance model: Past, present, and future. **Communications of the Association for information systems**, v. 12, n. 1, p. 50, 2003. Citado na página 164.

LINDGREN, R. Competence Visualizer: generating competence patterns of organizational groups. **Proceedings of the 35th Annual Hawaii International Conference on System Sciences**, Big Island, HI, p. 11, 2002. Citado na página 21.

LIU, Shixia et al. A survey on information visualization: recent advances and challenges. **The Visual Computer**, v. 30, n. 12, p. 1373–1393, dez. 2014. ISSN 0178-2789, 1432-2315. Disponível em: <<http://link.springer.com/10.1007/s00371-013-0892-3>>. Citado 2 vezes nas páginas 20 e 31.

LOPEZ-HERREJON, Roberto Erick; ILLESCAS, Shenyn; EGYED, Alexander. A systematic mapping study of information visualization for software product line engineering. **Journal of software: evolution and process**, Wiley Online Library, v. 30, n. 2, p. 1–18, 2017. Citado na página 42.

MACEDO, Maylon Pires. **Visualização de informações para acompanhamento de alunos em ambientes de aprendizagem eletrônica**. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal de São Carlos, abr. 2020. Accepted: 2020-05-26T12:54:22Z Publisher: Universidade Federal de São Carlos. Disponível em: <<https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/12818>>. Citado 6 vezes nas páginas 31, 36, 70, 71, 90 e 208.

MACEDO, Maylon Pires et al. Vis2learning: a scenario-based guide of recommendations for building educational data visualizations. **Proceedings of the 19th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems**, ACM DL, ACM DL, p. 1–10, 2020. Citado na página 72.

MACEDO, Maylon Pires et al. Building information visualization of e-learning data with vis2learning guidelines. **Journal on Interactive Systems**, v. 13, n. 1, p. 42–53, 2022. Citado na página 72.

MACEDO, Maylon Pires; ZAINA, Luciana A. M. Visualização de informações para acompanhamento de alunos em ambientes de aprendizagem eletrônica. **Anais dos Workshops do Congresso Brasileiro de Informática na Educação**, v. 8, n. 1, p. 1417–1421, 2019. ISSN 2316-8889. Disponível em: <<http://ojs.sector3.com.br/index.php/wcbie/article/view/9110>>. Citado na página 72.

MAGUIRE, Martin. Methods to support human-centred design. **International journal of human-computer studies**, Elsevier, v. 55, n. 4, p. 587–634, 2001. ISSN 1071-5819. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1071581901905038>>. Citado 2 vezes nas páginas 73 e 114.

MANKINS, Michael; GARTON, Eric. **Tempo talento energia**. Barueri, SP: Novo Século Livraria e Editora, 2017. Citado na página 18.

MARTIN, B; HANINGTON, B. M. **Universal Methods of Design: 100 Ways to Research Complex Problems, Develop Innovative Ideas, and Design Effective Solutions**. MA: Rockport Publishers, 2012. ISBN 978-1-59253-756-3 978-1-61058-199-8. Citado 6 vezes nas páginas 23, 74, 79, 119, 121 e 173.

MAXIMIANO, Antonio Cesar Amaru. **Recursos humanos: estratégia e gestão de pessoas na sociedade global**. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2014. Citado na página 18.

MCKENNA, Sean et al. Design activity framework for visualization design. **IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics**, IEEE, v. 20, n. 12, p. 2191–2200, 2014. Citado 22 vezes nas páginas 21, 23, 36, 37, 38, 40, 41, 73, 78, 79, 90, 102, 105, 106, 108, 111, 113, 114, 143, 161, 163 e 177.

MOISSA, Bárbara. **A influência de ferramentas de learning analytics na interação, desempenho e satisfação dos alunos**. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2016. Centro de Ciências Tecnológicas. Disponível em: <<http://www.udesc.br/cct>>. Acesso em: 31 mar. 2016. Citado na página 29.

MUNZNER, Tamara. A nested model for visualization design and validation. **IEEE transactions on visualization and computer graphics**, IEEE, v. 15, n. 6, p. 921–928, 2009. Citado 2 vezes nas páginas 73 e 102.

MUNZNER, Tamara. **Visualization analysis and design**. New York: AK Peters/CRC Press, 2014. Citado 23 vezes nas páginas 19, 20, 21, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 34, 35, 36, 70, 71, 90, 91, 102, 104, 105, 106, 107, 108 e 132.

NASCIMENTO, Hugo do AD; FERREIRA, Cristiane BR. Uma introdução à visualização de informações. **Visualidades**, v. 9, n. 2, 2011. Citado na página 19.

O'BRIEN, James A; MARAKAS, George M. **Administração de sistemas de informação**. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2013. Citado na página 18.

PAREDES, Julia; ANSLOW, Craig; MAURER, Frank. Information visualization for agile software development. **Second IEEE Working Conference on Software Visualization**, IEEE, Victoria, BC, p. 157–166, 2014. Citado na página 42.

PETERSEN, Kai; VAKKALANKA, Sairam; KUZNIARZ, Ludwik. Guidelines for conducting systematic mapping studies in software engineering: An update. **Information and Software Technology**, Elsevier, v. 64, p. 1–18, 2015. Citado 3 vezes nas páginas 23, 42 e 45.

RASTOGI, Ayushi; SUREKA, Ashish. SamikshaViz: a panoramic view to measure contribution and performance of software maintenance professionals by mining bug archives. In: **Proceedings of the 7th India Software Engineering Conference on - ISEC '14**. Chennai, India: ACM Press, 2014. p. 1–10. ISBN 978-1-4503-2776-3. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2590748.2590750>>. Citado 5 vezes nas páginas 21, 62, 63, 64 e 65.

RAYÓN, Alex; GUENAGA, Mariluz; Núñez, Asier. Integrating and visualizing learner and social data to elicit higher-order indicators in SCALA dashboard. In: **Proceedings of the 14th International Conference on Knowledge Technologies and Data-driven Business - i-KNOW '14**. Graz, Austria: ACM Press, 2014. p. 1–4. ISBN 978-1-4503-2769-5. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2637748.2638435>>. Citado na página 56.

ROGERS, Yvonne; SHARP, Helen; PREECE, Jennifer. **Design de interação: Além da interação humano-computador**. 3. ed. Porto Alegre, RS: Bookman, 2013. Citado 5 vezes nas páginas 80, 91, 94, 95 e 101.

SANTOS, Tiago da Rosa. **PSAS: Um framework para avaliação em pares das competências de indivíduos em equipes de projetos de software**. Dissertação (Mestrado) — Universidade do Estado de Santa Catarina, Joinville, 2020. Centro de Ciências Tecnológicas. Disponível em: <<http://www.udesc.br/cct>>. Acesso em: 01 mar. 2021. Citado 18 vezes nas páginas 21, 24, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 88, 90, 92, 101, 115, 138, 141, 174 e 179.

SHAHIN, Mojtaba; LIANG, Peng; BABAR, Muhammad Ali. A systematic review of software architecture visualization techniques. **Journal of Systems and Software**, Elsevier, v. 94, p. 161–185, 2014. Citado na página 42.

SHNEIDERMAN, B. The eyes have it: a task by data type taxonomy for information visualizations. In: **Proceedings 1996 IEEE Symposium on Visual Languages**. [S.l.: s.n.], 1996. p. 336–343. Citado na página 29.

STARON, Mirosław. Dashboard development guide how to build sustainable and useful dashboards to support software development and maintenance. University of Gothenburg, 2015. Citado na página 25.

UEKI, Yuta; OHNISHI, Kei. Inducing awareness for learners through visualizing mutual evaluation data by a self-organizing map. In: **2015 7th International Conference of Soft Computing and Pattern Recognition (SoCPaR)**. Fukuoka, Japan: [s.n.], 2015. p. 123–128. Citado na página 60.

UMBLEJA, Kadri. Students' grading control and visualisation in competence-based learning approach. In: **2015 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)**. [S.l.: s.n.], 2015. p. 287–296. ISSN: 2165-9567. Citado 2 vezes nas páginas 67 e 68.

WARE, Colin. **Information visualization: perception for design**. Cambridge, MA: Morgan Kaufmann, 2021. v. 4. 1–540 p. Citado 6 vezes nas páginas 26, 29, 32, 33, 102 e 113.

ZHANG, Ping; WHINSTON, Andrew B. Business information visualization for decision-making support—a research strategy. 1995. Citado 2 vezes nas páginas 52 e 61.

## APÊNDICE A – TCLE - ETAPA UNDERSTAND



GABINETE DO REITOR

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada "O impacto da visualização da informação sob os resultados da avaliação de competências no suporte à comunicação e a tomada de decisão em ambiente corporativo", que fará uma entrevista, tendo como objetivo identificar as práticas da área de RH em representação de dados (dashboards/painéis analíticos/gráficos/tabelas) para análises das informações resultantes do processo de avaliação de competências. Serão previamente marcados a data e horário para as perguntas, utilizando um roteiro semiestruturado. Estas medidas serão realizadas no local de trabalho do entrevistado preferencialmente, seguindo todos os protocolos vigentes de segurança epidemiológicas, como uso de máscaras e distanciamento. Não é obrigatório responder a todas as perguntas.

O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Os riscos destes procedimentos são praticamente nulos por envolver somente respostas a uma entrevista semiestruturada. A sua identidade será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número, e a empresa será identificada nos trabalhos da pesquisa apenas por suas características como por exemplo, número de funcionários, região e ramo de atuação, e não pelo nome. Há também a possibilidade de haver o risco de extravio das informações voltadas à entrevista. No entanto, serão tomadas todas as medidas para que os dados obtidos sejam mantidos em sigilo e as informações sejam armazenadas em segurança de modo a cada participante ter uma pasta com o termo de consentimento aceito.

O áudio/vídeo desta entrevista, bem como sua demonstração com alguma ferramenta serão gravados. As gravações serão armazenadas de forma segura, e apenas os pesquisadores qualificados terão acesso aos dados, os quais não serão compartilhados com nenhuma outra parte. Estes dados serão utilizados como parte da avaliação dos protótipos e em publicações acadêmicas relacionadas à pesquisa, com total garantia de privacidade e confidencialidade (todos os dados serão anônimos). Os dados serão destruídos cinco anos após o fim do projeto.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão a curto prazo permitir a evolução deste projeto de pesquisa e a longo prazo permitir que a comunidade acadêmica tenha material científico sobre as contribuições em que a área da visualização de informação pode trazer para a análise dos dados resultantes do processo de avaliação de competência. A pessoa que está acompanhando os procedimentos será a pesquisadora Ana Cristina Calegari Corrêa (aluna do PPGCAP) sob orientação das Professoras Dra. Avaniide Kemczinski (CCT/UDESC) e a Professora Dra. Isabela Gasparini (CCT/UDESC).

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome.

Para ter uma cópia deste TCLE você deverá imprimi-lo, ou deverá gerar uma cópia em pdf para guardá-lo em seu computador. Você também poderá solicitar aos pesquisadores do estudo uma versão deste documento a qualquer momento por um dos e-mails registrados no final deste termo.

NOME DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Ana Cristina Calegari Corrêa TELEFONE: (47) 99987-4281 / <a href="mailto:anacristina.calegari@gmail.com">anacristina.calegari@gmail.com</a> ENDEREÇO: Rua Luiz Bachtold, 127 - Costa e Silva - SC ASSINATURA DO PESQUISADOR:	NOME DA ORIENTADORA RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Avaniide Kemczinski / <a href="mailto:avaniide.kemczinski@udesc.br">avaniide.kemczinski@udesc.br</a> NOME DA CO-ORIENTADORA RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Isabela Gasparini / <a href="mailto:isabela.gasparini@udesc.br">isabela.gasparini@udesc.br</a>
---	---

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEP SH/UDESC  
Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901  
Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cep.udesc@gmail.com](mailto:cep.udesc@gmail.com)  
CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa  
SRTV 701, Via W 5 Norte – lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF - 70719-040  
Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [conep@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)

#### TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso \_\_\_\_\_

Assinatura \_\_\_\_\_ Local: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

## APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA



Universidade do Estado de Santa Catarina  
Programa de Pós Graduação em Computação Aplicada  
Departamento de Ciência da Computação



### ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Roteiro da entrevista semiestructurada para realizar a coleta de dados que dará apoio a pesquisa de mestrado intitulada “O impacto da visualização da informação sob os resultados da avaliação de competências no suporte à comunicação e a tomada de decisão em ambiente corporativo”, da pesquisadora Ana Cristina Calegari Corrêa (aluna do Programa de Pós Graduação em Computação Aplicada), sob orientação das Professoras Dra. Avanilde Karczinski e a Professora Dra. Isabela Gasparini.

1. Sobre o processo da avaliação:
  - 1.1. O que você entende por uma avaliação de desempenho, performance ou competência?
  - 1.2. O processo de avaliação é entendido pela organização como estratégico? Explique.
  - 1.3. Como é realizado o processo de avaliação de competências atualmente? Quais são as etapas? Quais são os públicos-alvo?
  - 1.4. No processo de avaliação, são avaliadas as “competências”? Em caso positivo, como elas são classificadas (comportamentais, técnicas...)?
  - 1.5. Que instrumentos (ou ferramentas) são utilizados para obter as respostas das questões de uma avaliação? Exemplo: questionário, formulário, rubrica, matriz de competência, etc.
  - 1.6. Como são os tipos de questões (objetivas/subjetivas/descriptivas) e escalas utilizadas?
  - 1.7. Como é composto o cálculo (resultado final) da avaliação?
  - 1.8. O processo de avaliação de competências é suportado por ferramentas computacionais? Se sim, quais são as ferramentas e em quais partes do processo elas são utilizadas?
2. Sobre o processo de visualização:
  - 2.1. Os resultados do processo de avaliação são utilizados para análises e tomada de decisão estratégica? Se sim, em quais momentos são relevantes? Exemplo: período orçamentário, PLR, revisão estratégica.
  - 2.2. Para quais públicos e de que forma (gráficos, tabelas, relatórios...) os resultados da avaliação estão disponibilizados?
  - 2.3. Faz uso de ferramenta computacional? Quais são e em que momento são utilizadas? E para quais públicos são aplicados?
  - 2.4. As ferramentas para a análise dos dados são intuitivas ou geram esforço em explicar os resultados e ajudar os envolvidos a entender?
  - 2.5. Que características você julga essenciais para a ferramenta de visualização?
  - 2.6. Há mais alguma sugestão/consideração a fazer sobre visualizações que ainda não foram comentadas?
3. V1 PSAS → Reflexões sobre as visualizações disponíveis na primeira versão do Dashboard PSAS: Sobre a visualização de dados/informações resultantes deste processo de avaliação de competências, vamos apresentar algumas das funcionalidades do levantamento de requisitos da primeira versão do dashboard do framework PSAS, que é base desta pesquisa, e queremos saber sua opinião sobre o quão são importantes e relevantes para visualização e que você possa opinar sobre como elas poderiam ser melhoradas:
  - 3.1. Funcionalidade 1: Visualizar as avaliações na íntegra, com todas as questões respondidas e comentários existentes.
  - 3.2. Funcionalidade 2 (Perfil: membro do time): Visualizar as competências em destaque e também a que precisa aperfeiçoar: Visualizar as 3 competências em que o indivíduo possui médias mais altas e as 3 competências com média mais baixa, demonstrando a visão sobre o seu desempenho.



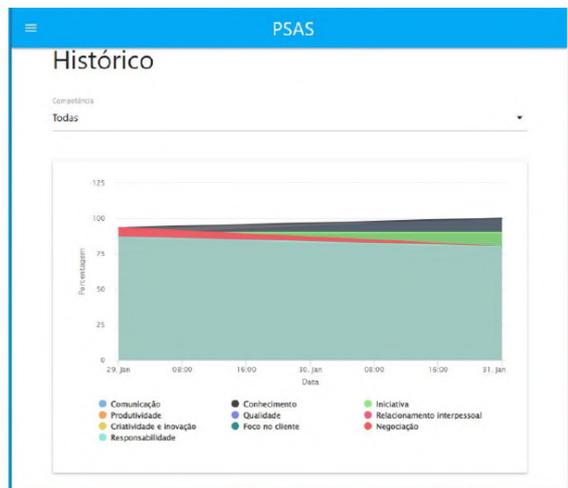
Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

- 3.3. Funcionalidade 3 (Perfil: membro do time - gráfico de radar): Comparação de resultados de avaliação: Tem por objetivo visualizar o resultado individual, em cada uma das competências, e comparar a média dos demais indivíduos do mesmo time.



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

- 3.4. Funcionalidade 4 (Perfil: membro do time - gráfico de área): Visualização do histórico: permite visualizar como foram os resultados (média geral da avaliação) ao longo das avaliações realizadas.



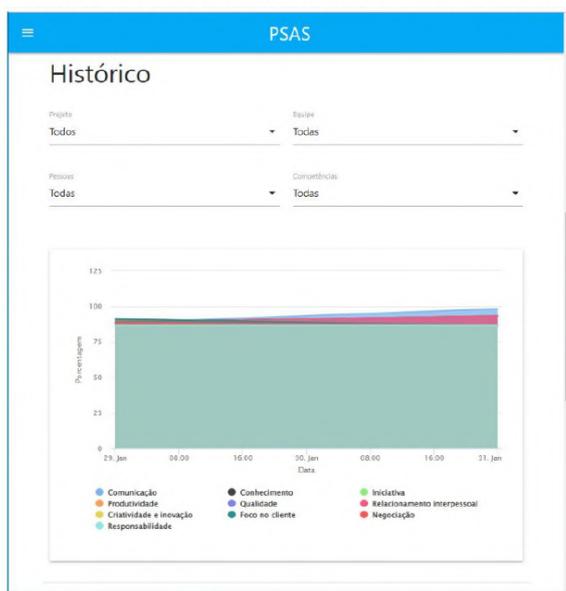
Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

- 3.5. Funcionalidade 5 (Perfil: Organização - gráfico de radar): Comparação de resultados de avaliação: o gerente pode comparar o desempenho de cada equipe por competência. O resultado de cada competência é a média de todas as avaliações dos projetos e equipes filtradas. Esta visualização tem por objetivo verificar o quanto a equipe está abaixo, acima ou equivalente na competência comparando com outras equipes.



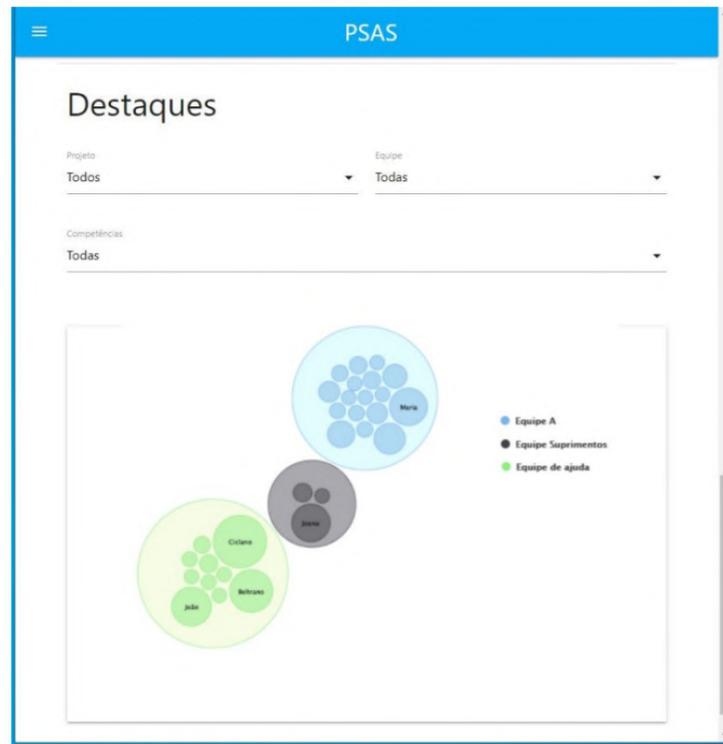
Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

- 3.6. Funcionalidade 6 (Perfil: Organização - gráfico de área): Histórico: essa visualização permite acompanhar a média de competência, conforme o filtro aplicado: por projeto, equipe, pessoa ou competência. Em linha de tempo agrupada pela data de aplicação da avaliação é plotado o resultado da média da competência. Para o cálculo da média da competência são consideradas todas as avaliações, conforme filtros informados.



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

- 3.7. Funcionalidade 7 (Perfil: Organização - gráfico de bolhas): Destaques: são agrupados as equipes, e identificado com o nome do membro com maior média dentro da maior bolha. Essa visualização também permite o filtro por projeto, por equipe ou por competência, assim é possível identificar pessoas de destaque dentro desses contextos.



Fonte: PSAS v1 - Organização Demonstração (<https://psas.mybluemix.net/dashboard>).

3.8. Você tem alguma sugestão ou comentário adicional a complementar?

### APÊNDICE C – LISTA COMPLETA DOS REQUISITOS

<b>ID</b>	<b>Categoria</b>	<b>Descrição</b>	<b>Menções</b>	<b>ID Req Santos (2020)</b>
1	Feedback	Uma funcionalidade que permita inserir informações do indivíduo, como um feedback de sua participação em um determinado projeto, ou mesmo dados relevantes da trajetória no desenvolvimento do seu trabalho, como por exemplo, um diário. Essa funcionalidade deve estar disponível independente do ciclo de avaliação e estar ao alcance (visível) para consulta no momento de responder a avaliação.	E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7	
2	Feedback	Ser uma funcionalidade de fácil uso para que faça parte da rotina do usuário.	E4	
3	Questionário	Ter a possibilidade de inserir comentários a cada questão do formulário de avaliação.	E2, E6	
4	Questionário	Ter acesso a informações que identifique o avaliado, tais como: cargo atual, tempo no cargo, seus principais conhecimentos.	E2, E6	
5	Questionário	Visualizar a foto do avaliado.	E2, E3, E4, E5	
6	Questionário	Acessar as informações das avaliação e respostas dos ciclos anteriores;	E3	
7	Questionário	Possibilidade de incluir questões abertas, para inclusão de informações gerais.	E4, E5, E6, E7	
8	Resultado	Gráfico de radar para ver os resultados por competência; Visão dos resultados por competência das avaliações envolvidas para um indivíduo;	E1, E2, E3, E5, E6	

9	Resultado	Visualizar o questionário, com suas respectivas respostas, das questões avaliadas objetivas, questões abertas e comentários; Considerar a visualização dos resultados de todos os papéis envolvidos: auto, pares e líder.	E1, E2, E4, E6	
10	Resultado	Visualizar resultado do ciclo de avaliação por meio da metodologia 9BOX	E1, E3, E5, E6, E7	39
11	Consenso	Conceito de avaliação de consenso, onde uma avaliação é aplicada ao fim do ciclo de avaliação, e que após uma conversa entre líder e liderado, entrem em acordo em cada questão e então um parecer final é registrado nessa avaliação.	E1, E2, E5, E6, E7	
12	Consenso	Perfil do RH (organização) ter a opção de comparar resultados de antes e depois da avaliação de consenso.	E2	
13	Resultado	Para as avaliação de competências especificamente técnicas e/ou comportamentais, um gráfico onde pudesse identificar os indivíduos com as competências com menores e maiores resultados. Poder identificar quem são e onde estão lotados na organização.	E1, E2, E3	38
14	Resultado	Histórico (resultados dos ciclos anteriores).	E3, E5, E6,	46
15	Resultado	"Painel / Dashboard com visualizações com resultados em um único espaço com os principais resultados: - Qtd pessoas em cada 9BOX; - Comparação de um ano para o outro; - Curva de evolução; - Resultados da área/equipe para serem desenvolvidos mostrando os GAPS; - Identificação dos cargo; - Localização de onde estão as pessoas, em que diretoria/área; - Dados estatísticos; - Trazer os gap, pontos forte e a desenvolver;"	E1, E2, E3, E5, E6	35

16	Resultado	"Ferramenta amigável e de fácil uso; Visualizações que sejam rápidas de serem vistas, dos principais dados a serem vistos; Ter dados para a estratégia mais visual; "	E4, E6	
17	Resultado	Possibilidade de impressão das visualizações existentes;	E5	
18	Resultado	"RH e líderes: Visão de ranking/notas por setor, por níveis de organograma. "	E6, E7	44, 47
19	Plano de ação	Funcionalidade que possibilite registrar plano de ação e acompanhar.	E1, E2, E4	
20	PDI	Funcionalidade que possibilite registrar plano de desenvolvimento individual do funcionário;	E3, E5, E7	
21	Gamificação	Aplicar gamificação a todo o processo;	E1	
22	<i>People Analytics</i>	Implementar visualização com o cruzamento dos dados;	E2, E3	
23	Colegiado	Funcionalidade que permita a calibragem dos resultados. Trata-se de um grupo de pessoas avaliadores + facilitadores (RH) que se reúnem para estabelecer uma avaliação mais equalizada, livre de um possível viés de apenas um líder/avaliador. Tem o poder de modificar o resultado final do avaliado.	E2, E4, E5	
24	Metas	Introdução de metas ao processo de avaliação, que permita ao questionário de avaliação conter também itens referente a contratação de metas individuais;	E4, E5, E6	40, 41
25	Currículo	Possibilidade do indivíduo informar um currículo, com informações sobre as suas experiências, participações em projetos, conhecimentos, e outros.	E5	

## APÊNDICE D – TCLE - ETAPA IDEATE

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está convidado(a) a participar de um estudo que faz parte da pesquisa de mestrado de Ana Cristina Calegari Corrêa, aluna do programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da UDESC, intitulada

**“O impacto da visualização da informação sob os resultados da avaliação de competências no suporte à comunicação e a tomada de decisão em ambiente corporativo”**, orientada pela professoras Dr<sup>a</sup> Avanilde Kemczinski e Dr<sup>a</sup> Isabela Gasparini. Esta pesquisa busca melhorar a comunicação das informações sob os resultados do processo de avaliação de competências em organizações.

Ao assinar esse termo, você concorda em participar de forma voluntária de um *workshop* no formato de grupo focal, onde irá avaliar um conjunto de protótipos desenvolvidos pela autora da pesquisa. Você tem total liberdade para desistir de participar ou de conceder o uso dos seus dados, a qualquer momento, sem nenhuma consequência.

As atividades do *workshop* serão gravadas em áudio e vídeo. As gravações serão armazenadas de forma segura, e o acesso será exclusivo da equipe do projeto. Estes dados serão utilizados como parte da avaliação dos protótipos e em publicações acadêmicas relacionadas à pesquisa, com garantia de privacidade e confidencialidade (todos os dados serão anônimos). Os dados serão destruídos cinco anos após o fim do projeto.

Para ter uma cópia deste TCLE você deverá imprimi-lo, ou deverá gerar uma cópia em pdf para guardá-lo em seu computador. Você também poderá solicitar aos pesquisadores do estudo uma versão deste documento a qualquer momento por um dos e-mails registrados no final deste termo.

#### CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

anacalegari.academica@gmail.com [Alternar conta](#)



\*Obrigatório

E-mail \*

Seu e-mail

Consentimento à pesquisa \*

- Aceito participar
- Não aceito participar

Enviar

Limpar formulário

## APÊNDICE E – QUESTIONÁRIO TAM PARA O DASHBOARD DE COMPETÊNCIAS

### [Verificação de Aceitação] **DASHBOARD DE COMPETÊNCIAS**

Você está sendo convidado(a) a participar do **questionário de verificação quanto a aceitação de tecnologia** da proposta de pesquisa de mestrado de Ana Cristina Calegari Corrêa, mestranda do programa de Pós-Graduação em Computação Aplicada da UDESC, orientada pelas professoras Dr<sup>a</sup> Avaniilde Kemczinski e Dr<sup>a</sup> Isabela Gasparini.

O título do estudo é "**Um [re]design centrado no usuário da visualização de informação no contexto da avaliação de competências**". O objetivo do trabalho é, por meio de um [re]-design com a participação do usuário, melhorar a comunicação dos resultados do processo de avaliação de competências nas organizações.

Deste modo, este questionário avalia a aceitação dos requisitos de visualizações, que foram estruturados em um **Dashboard de Competências**.

Para tal, um vídeo foi criado para demonstrar o uso da ferramenta, fornecendo subsídios para o questionário. O vídeo está disponível em <https://youtu.be/nEeLcVw49bE> ou logo abaixo.

O tempo estimado para responder o questionário é de 5 min e o vídeo tem duração de 15 min.

**Obrigada por seu tempo e contribuição científica!**

Em caso de dúvidas, favor entrar em contato através dos e-mails:

Mestranda [anacristina.calegari@gmail.com](mailto:anacristina.calegari@gmail.com)

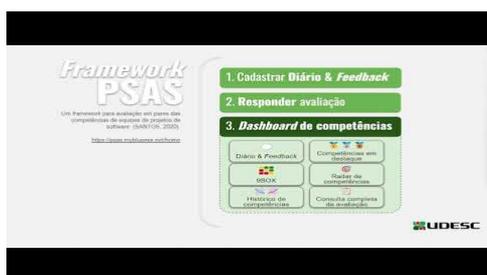
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>: [avanilde.kemczinski@udesc.br](mailto:avanilde.kemczinski@udesc.br)

Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup>: [isabela.gasparini@udesc.br](mailto:isabela.gasparini@udesc.br)

---

\*Obrigatório

**Demonstração da proposta de pesquisa: Dashboard de competências**



<http://youtube.com/watch?v=nEeLcVw49bE>

### 1. Consentimento de participação \*

Todas as informações contidas neste questionário são sigilosas e anonimizadas. Os dados brutos obtidos, serão utilizados única e exclusivamente pela equipe da pesquisa.

Aceitando participar desta pesquisa, você também concorda que:

1. O vídeo deu subsídios suficientes para o entendimento da proposta de pesquisa;
2. Tenho conhecimento e/ou experiência sobre o assunto para responder a essa pesquisa.

*Marcar apenas uma oval.*

- Aceito participar. *Pular para a pergunta 3*
- Não aceito participar.

### 2. Informe nas alternativas abaixo se você já participou de alguma outra etapa do trabalho de mestrado vinculado a esta pesquisa. \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Sim, eu já participei da etapa de entrevistas (etapa 1).
- Sim, eu já participei da etapa de avaliação dos protótipos de tela (etapa 2).
- Não, não participei de nenhuma outra etapa vinculada a esta pesquisa

#### **Dados demográficos**

Para análise da população participante da pesquisa.

### 3. Qual sua idade \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Até 25 anos
- Maior de 25 anos até 35 anos
- Maior de 35 anos até 45 anos
- Maior de 45 anos até 55 anos
- Maior 55 anos

4. Sexo \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Feminino
- Masculino
- Prefiro não dizer

5. Área de formação \*

Se houver mais de uma área, por favor, informar todas.

---

---

---

---

---

6. Nível de escolaridade \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Graduação (cursando)
- Graduação (concluída)
- Especialização (cursando)
- Especialização (concluída)
- Mestrado (cursando)
- Mestrado (concluído)
- Doutorado (cursando)
- Doutorado (concluído)
- Outro: \_\_\_\_\_

7. Qual a área/ramo da empresa em que atualmente trabalha? \*

---

8. Qual sua função/cargo atual? \*

\_\_\_\_\_

9. Quanto tempo participa ou já participou do processo de avaliação de competências/performance? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Até 1 ano
- Mais de 1 ano até 3 anos
- Mais de 3 anos até 5 anos
- Mais de 5 anos até 10 anos
- Mais que 10 anos

10. Seu papel no processo de avaliação de competências/desempenho atualmente é: \*

*Marque todas que se aplicam.*

- Membro de RH (time de gestão de pessoas da organização que apoia e analisa os dados da avaliação)
- Líder de equipe (avalia o time e cria estratégias para a equipe com dados a partir do processo de avaliação)
- Membro do time (participa do processo, porém não avalia equipe)
- Outro: \_\_\_\_\_

11. Caso a resposta anterior seja **membro de RH** e/ou **líder de equipe**, quanto tempo de experiência possui?

*Marcar apenas uma oval.*

- Até 1 ano
- Mais de 1 ano até 3 anos
- Mais de 3 anos até 5 anos
- Mais de 5 anos até 10 anos
- Mais que 10 anos







## Sobre a **INTENÇÃO DE USO**

24. Se o Dashboard de Competências estiver disponível de forma gratuita, eu pretendo utilizá-lo e/ou recomendá-lo para uso. \*

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente						

25. Conhecendo minha empresa e seus processos, abstraindo as questões culturais e organizacionais, os usuários **não** teriam dificuldades na compreensão e aceitação do Dashboard de Competências. \*

*Marcar apenas uma oval.*

	1	2	3	4	5	6	7	
Discordo totalmente	<input type="radio"/>	Concordo totalmente						

## **Comentário geral**

Caso queira deixar algum comentário ou sugestão sobre uma funcionalidade em específico (como 9Box, nuvem de palavras, diário, etc) escreva nesse campo.

26. Deixe aqui suas sugestões, dúvidas ou críticas...

---

---

---

---

---

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

## APÊNDICE F – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA - AVALIAÇÃO COM OS ESPECIALISTAS



Universidade do Estado de Santa Catarina  
Programa de Pós Graduação em Computação Aplicada  
Departamento de Ciência da Computação



### ROTEIRO PARA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA Avaliação com os Especialistas

Roteiro da entrevista semiestruturada para a avaliação da proposta com especialistas de RH que dará apoio a pesquisa de mestrado intitulada “UM [RE]DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO DA VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS”, da pesquisadora Ana Cristina Calegari Corrêa (aluna do Programa de Pós Graduação em Computação Aplicada), sob orientação das Professoras Dra. Avanilde Kemczinski e a Professora Dra. Isabela Gasparini.

Objetivo: realizar a comparação das versões do *dashboard* (versão original com a versão aplicada o *re-design*) com os especialistas em RH.

1. O entrevistado é convidado a qualquer momento comentar sobre suas percepções do *dashboard* apresentado;
2. Realizar a demonstração (intercalada) das duas versões do *dashboard*;
3. Perguntas complementares:
  - 3.1. Quais suas impressões sobre as duas ferramentas apresentadas?
  - 3.2. Quais vantagens e desvantagens entre as ferramentas apresentadas?
  - 3.3. Quais tarefas (dentro do contexto das avaliações de competência/desempenho) essas ferramentas podem colaborar no seu dia a dia? Qual das ferramentas é mais aderente a essas tarefas?
  - 3.4. Quais funcionalidades são mais relevantes na sua percepção? E em quais das ferramentas apresentam essas funcionalidades?
  - 3.5. Você pôde identificar pontos fortes e pontos fracos? Em qual das ferramentas?
  - 3.6. Tendo como foco a visualização dos resultados, ou seja, abstraindo a cultura organizacional e o processo avaliativo, quais elementos poderiam melhorar? Identifique a ferramenta.
  - 3.7. Quais dessas duas ferramentas apresentadas você usaria no seu dia a dia?
  - 3.8. Em termos comparativos, qual você recomendaria?

## APÊNDICE G – TCLE - ETAPA AVALIAÇÃO DOS RESULTADOS

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

O(a) senhor(a) está sendo convidado a participar de uma pesquisa de mestrado intitulada “UM [RE]DESIGN CENTRADO NO USUÁRIO DA VISUALIZAÇÃO DE INFORMAÇÃO NO CONTEXTO DA AVALIAÇÃO DE COMPETÊNCIAS”, que fará uma entrevista, tendo como objetivo avaliar duas propostas de *dashboards* de competências para análises das informações resultantes do processo de avaliação de competências. Serão previamente marcados a data e horário para as perguntas, utilizando um roteiro semiestruturado. Estas medidas serão realizadas no local de trabalho do entrevistado preferencialmente, seguindo todos os protocolos vigentes de segurança epidemiológicas, como uso de máscaras e distanciamento. Não é obrigatório responder a todas as perguntas.

O(a) Senhor(a) não terá despesas e nem serão remunerados pela participação na pesquisa. Os riscos destes procedimentos são praticamente nulos por envolver somente respostas a uma entrevista semiestruturada. A sua identidade será preservada pois cada indivíduo será identificado por um número, e a empresa será identificada nos trabalhos da pesquisa apenas por suas características como por exemplo, de número de funcionários, região e ramo de atuação, e não pelo nome. Há também a possibilidade de haver o risco de extravio das informações voltadas a entrevista. No entanto, serão tomadas todas as medidas para que os dados obtidos sejam mantidos em sigilo e as informações sejam armazenadas em segurança de modo a cada participante ter uma pasta com o termo de consentimento aceito.

O áudio/vídeo desta entrevista, bem como sua demonstração com alguma ferramenta serão gravados. As gravações serão armazenadas de forma segura, e apenas os pesquisadores qualificados terão acesso aos dados, os quais não serão compartilhados com nenhuma outra parte. Estes dados serão utilizados como parte da avaliação dos protótipos e em publicações acadêmicas relacionadas à pesquisa, com total garantia de privacidade e confidencialidade (todos os dados serão anônimos). Os dados serão destruídos cinco anos após o fim do projeto.

Os benefícios e vantagens em participar deste estudo serão a curto prazo permitir a evolução deste projeto de pesquisa e a longo prazo permitir que a comunidade acadêmica tenha material científico sobre as contribuições em que a área da visualização de informação pode trazer para a análise dos dados resultantes do processo de avaliação de competência. A pessoa que está acompanhando os procedimentos será a pesquisadora Ana Cristina Calegari Corrêa (aluna do PPGCAP) sob orientação das Professoras Dra. Avaniilde Kemczinski (CCT/UDESC) e a Professora Dra. Isabela Gasparini (CCT/UDESC).

O(a) senhor(a) poderá se retirar do estudo a qualquer momento, sem qualquer tipo de constrangimento. Solicitamos a sua autorização para o uso de seus dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A sua privacidade será mantida através da não-identificação do seu nome. Este termo de consentimento livre e esclarecido é feito em duas vias, sendo que uma delas ficará em poder do pesquisador e outra com o sujeito participante da pesquisa.

Para ter uma cópia deste TCLE você deverá imprimir-lo, ou deverá gerar uma cópia em pdf para guardá-lo em seu computador. Você também poderá solicitar aos pesquisadores do estudo uma versão deste documento a qualquer momento por um dos e-mails registrados no final deste termo.



NOME DA PESQUISADORA RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Ana Cristina Calegari Corrêa  
TELEFONE: (47) 99987-4281 / [anacristina.calegari@gmail.com](mailto:anacristina.calegari@gmail.com)  
ENDEREÇO: Rua Luiz Bachtold, 127 - Costa e Silva - SC

NOME DA ORIENTADORA RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Avaniilde Kemczinski /  
[avanilde.kemczinski@udesc.br](mailto:avanilde.kemczinski@udesc.br)

NOME DA CO-ORIENTADORA RESPONSÁVEL PARA CONTATO: Isabela Gasparini /  
[isabela.gasparini@udesc.br](mailto:isabela.gasparini@udesc.br)

Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos – CEPESH/UEDESC  
Av. Madre Benvenuta, 2007 – Itacorubi – Florianópolis – SC -88035-901  
Fone/Fax: (48) 3664-8084 / (48) 3664-7881 - E-mail: [cep.udesc@gmail.com](mailto:cep.udesc@gmail.com)  
CONEP- Comissão Nacional de Ética em Pesquisa  
SRTV 701, Via W 5 Norte – lote D - Edifício PO 700, 3º andar – Asa Norte - Brasília-DF -  
70719-040  
Fone: (61) 3315-5878/ 5879 – E-mail: [conep@saude.gov.br](mailto:conep@saude.gov.br)

#### CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO

Eu declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as medições dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas em mim, e que fui informado que posso me retirar do estudo a qualquer momento.

[anacalegari.academica@gmail.com](mailto:anacalegari.academica@gmail.com) [Alternar conta](#)



\*Obrigatório

E-mail \*

Seu e-mail

Consentimento à pesquisa \*

- Aceito participar
- Não aceito participar

Enviar

[Limpar formulário](#)

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Serviço](#) - [Política de Privacidade](#)

Google Formulários



## ANEXO A – INFOGRÁFICO MODELO ANINHADO



Fonte: Macedo (2020)

Nota: Para melhor visualização, o infográfico está disponível neste [link](#).