

O Uso de Design Thinking no Apoio ao Desenvolvimento de Software: Um Estudo de Caso no Contexto de Academias de Musculação

Lauriane Correa¹, Daniel Maria¹, Jean Carlos Bellio¹,
Sabrina Marczak¹, and Tayana Conte²

¹ PUCRS, Escola Politécnica, Porto Alegre - RS
lauriane.correa, daniel.maria, jean.bellio@acad.pucrs.br,
sabrina.marczak@pucrs.br

² UFAM, Instituto de Computação, Manaus - AM
tayana@icomp.ufam.edu.br

Resumo O *Design Thinking* (DT) aparece na Engenharia de Software como uma abordagem promissora para auxiliar no entendimento e consequente especificação das necessidades do usuário. Inspirado em práticas de *design* centradas no usuário, a abordagem ainda tem seus benefícios pouco conhecidos no contexto de desenvolvimento de software. Como parte de um projeto que visa identificar como a abordagem tem sido usada neste contexto, seus benefícios e recomendações de boas práticas, este artigo apresenta o relato de um estudo de caso sobre o uso de DT para explorar as necessidades de academias de musculação, visando verificar se o uso do DT e das suas técnicas nos permite identificar apropriadamente o entendimento da solução. Utilizou-se o modelo duplo diamante [7] e modelo Hasso Plattner [15] com um conjunto de 13 técnicas. Baseado na opinião dos *stakeholders* e demais participantes deste estudo de caso, o entendimento foi adequado e a solução proposta foi próxima do desejado pelos *stakeholders*, sugerindo que as técnicas são apropriadas para apoiar o desenvolvimento de um software.

Keywords: Desenvolvimento de Software, Design Thinking, Double Diamond, Hasso Plattner, Estudo de Caso, Academias de Musculação.

1 Introdução

A Engenharia de Requisitos busca entender o que o software deve fazer e como se comportar para atender as necessidades dos *stakeholders* [20]. Com uma indústria altamente competitiva e havendo várias aplicações do mesmo domínio para atender aos usuários, um produto de software precisa se destacar perante os similares, satisfazendo seus usuários com características novas e úteis [4]. Neste contexto, o *Design Thinking* (DT) surge como um conjunto de práticas inspiradas no *design* para resolução e desenvolvimento de problemas, utilizando a empatia, a criatividade e a racionalidade para atender às necessidades dos usuários e concretizar os objetivos [26].

DT ganhou popularidade por ser visto como um novo paradigma na exploração de problemas por facilitar a geração de diferentes soluções para uma única situação problemática [15]. Relatos informais (em *blogs* e *sites* de discussão) relatam experiências na indústria, mas o entendimento sobre os benefícios da adoção desta abordagem no desenvolvimento de software são também limitados na academia [22]. Por exemplo, Valentim, Silva e Conte [24] e Souza e Silva [21] conduziram estudos sobre a aplicação de DT com alunos. Estudos empíricos com usuários reais ainda são escassos.

Desta forma, no contexto de um projeto que visa identificar como o DT tem sido usado no apoio ao desenvolvimento de software, seus benefícios e boas práticas, realizou-se este estudo de caso para verificar se o uso do DT e das suas técnicas de fato permitem identificar apropriadamente o entendimento da solução. Neste primeiro passo escolheu-se o cenário de academias de musculação por sugestão de um dos autores que está cursando o Bacharelado em Sistemas de Informação, mas é também Bacharel em Educação Física com experiência prática na especialidade de musculação. No decorrer de sua atuação e em conversas com colegas de profissão, este autor observou que o uso de tecnologia em academias não é alto quando se refere a gestão de informações e treinos entre alunos e instrutores. Os treinos ainda se encontram, em grande parte, registrados e acompanhados em fichas de papel ou similares. Dado que há cerca de 33 mil academias de musculação e 8 milhões de alunos no Brasil, conforme levantamento da Associação Brasileira de Academias [1], acredita-se que este cenário é ilustrativo e os resultados podem ser úteis para o público-alvo.

O objetivo deste artigo é apresentar o estudo do caso mencionado acima, o qual seguiu o modelo de processo duplo diamante [7] e as etapas sugeridas pelo modelo Hasso Plattner [15] de DT, e, além disto, verificar se o uso do DT e das suas técnicas nos permite identificar apropriadamente o entendimento da solução. Para tal, utilizou-se 13 técnicas com intuito de aproximar a equipe dos usuários. Estas técnicas foram selecionadas pelos autores por considerarem sua adequação ao propósito do trabalho e inspirados nas recomendações de Vianna et al. (2012) [18]. Os resultados sugerem que a adoção de DT e das 13 técnicas permitiu um melhor entendimento do processo e dos problemas enfrentados pelos instrutores e alunos de academias de musculação, corroborando para a definição de uma solução que reflita as necessidades observadas ao longo do *design*.

2 Design Thinking e o Desenvolvimento de Software

O termo *Design Thinking* normalmente é atribuído a Peter Rowe, por sua publicação intitulada ‘*Design Thinking*’, em 1987, sobre o processo de *design* na arquitetura e no planejamento urbano [16]. Desde então diversos modelos de *Design Thinking* (DT) emergiram, com base na utilização em diferentes teorias das áreas de *design*, psicologia e educação [9].

DT é considerado um conjunto de técnicas e ferramentas centrado no usuário que suporta um processo iterativo para produzir e analisar de forma criativa soluções para os desafios reais [19]. Também é visto como uma das formas mais

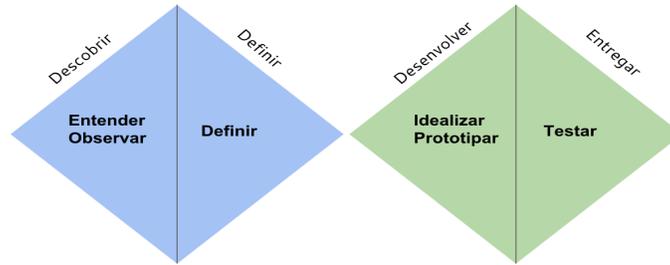


Figura 1. Modelo duplo diamante e HPI D-School.

eficazes no descobrimento de informações detalhadas, visando a empatia dos usuários e entendimento do contexto de uso para desenvolver uma maior compreensão da necessidade dos mesmos [26].

Dentre os modelos de DT, o modelo de processo de *design* duplo diamante (Double Diamond Design Process model) é um dos mais conhecidos [7]. O modelo é constituído de 4 etapas, denominadas: Descobrir, Definir, Desenvolver e Entregar, organizadas em estágios divergentes e convergentes do processo de *design*, conforme ilustrado na Figura 1. Mais especificamente, tem-se: (1) **Primeira etapa**, primeiro diamante, representa a parte inicial divergente do projeto: a etapa de descoberta, na qual o *designer* procura novas oportunidades, mercados, informações, tendências e *insights* [23]. Também chamada de imersão preliminar, pois objetiva o entendimento inicial do problema [18]. (2) **Segunda etapa**, primeiro diamante, marca o estágio de definição, um tipo de filtro no qual os primeiros *insights* são revisados e selecionados [23]. Também chamada de imersão em profundidade, pois identifica as necessidades e oportunidades para a geração de soluções nas próximas etapas [18]. (3) **Terceira etapa**, segundo diamante, representa o período de desenvolvimento de potenciais soluções para a etapa anterior [23]. Também chamada de análise e síntese, pois os envolvidos usam todos os dados obtidos, agrupando os que são em comum. Isto faz com que os problemas mais recorrentes sejam identificados [18]. E, (4) **Quarta etapa**, segundo diamante, visa a convergência da solução e marca a entrega, que por sua vez centra todas as etapas com a validação do que foi produzido [23].

O Hasso-Plattner-Institut (HPI) D-School, chamado Hasso Plattner consiste em 6 etapas, ilustrado na Figura 1, são elas: (1) **Entender**: visa compreender o problema e o contexto. (2) **Observar**: externaliza os problemas dos usuários, através de técnicas como entrevistas. (3) **Definir**: interpreta e pondera os conhecimentos adquiridos das etapas anteriores, através de técnicas como personas. (4) **Idear**: utiliza técnicas criativas como *body storming* para gerar ideias. (5) **Prototipar**: visualiza e comunica ideias através de técnicas como protótipos ou construções com Lego. E, (6) **Testar**: avalia com usuários futuros os resultados gerados usando técnicas como *story telling*.

Embora haja diversas definições para DT, todas elas gravitam na mesma filosofia que abrange o pensamento criativo, o conhecimento contextual e os ce-

nários na aplicação de uma possível solução [12]. Para isto diversas técnicas são utilizadas, como: (a) **Pesquisa de campo inicial** visa a obtenção da compreensão do contexto, auxiliando no entendimento de perfis de usuários e do ambiente em a equipe explorará a possível solução do problema. Estas pesquisas objetivam o entendimento geral do contexto e suas tendências [18]. (b) **Pesquisa *desk*** objetiva fazer levantamentos nas mais variadas fontes sobre o projeto e suas tendências. Esta pesquisa é feita quando existe a necessidade de aprofundar informações a respeito de questões sugeridas ao longo do projeto. Também chamada de pesquisa secundária (secondary research), consiste em toda a equipe tentar reunir o máximo de informações sobre o contexto. Estas são capturadas de meios como internet, jornais, TV, livros, entre outros [18]. (c) ***Brainstorming*** reúne pessoas que se concentram em um determinado assunto, proporcionando a dinâmica em grupo para coletar informações sob diversas perspectivas [11]. O objetivo é garantir que a discussão não limite ideias ou que ideias tenham que ter sentido imediatamente, mas que pessoas trabalhem juntas para descobrir o máximo possível de ideias [11]. É orientado, também, que as ideias advindas de *brainstorming* permitam a seleção por critérios como desejabilidade do usuário, viabilidade tecnológica e de negócios [5]. (d) ***Problem framing*** apresenta um apontamento para uma direção. Isto cria "ordem" para uma situação confusa e denota uma dentre várias perspectivas possíveis do problema [8]. (e) **Cartões de *insights*** são pequenos cartões que contêm um pequeno texto de uma observação feita durante a imersão ou uma frase dita durante a entrevista [18]. (f) ***Persona*** consiste na elaboração de uma pessoa fictícia que sintetiza os comportamentos, representando as motivações, desejos, expectativas e necessidades [6]. (g) **Mapa de empatia** representa a forma visual de organizar as ideias e analisar o que foi coletado durante as entrevistas. Nesta técnica é importante entender o que a *persona* analisada diz, faz, pensa e sente [5]. (h) **Jornada do usuário** descreve os passos percorridos antes, durante e depois de determinada atividade a ser analisada [10]. (i) ***Crazy eights*** exercita um esboço rápido que desafia as pessoas a ilustrar 8 ideias em 8 minutos. O objetivo é ultrapassar a sua primeira ideia, que frequentemente não é a mais inovadora, gerando uma ampla variedade de soluções para o desafio [14]. (j) **Matriz de dificuldade e importância** apoia na análise estratégica das ideias geradas, utilizada na validação destas em relação aos critérios norteadores, bem como às necessidades das Personas criadas no projeto. Objetiva apoiar o processo de decisão, a partir da comunicação eficiente dos benefícios e desafios de cada solução, de modo que as são selecionadas para serem prototipadas [18]. (k) ***Sketch*** apresenta ideias no papel. O desenho pode transmitir uma ideia do *design* rapidamente, podendo ser utilizado em todo processo de *design* [2]. Diante disto, DT pode ser visto como ferramenta de auxílio na construção dos requisitos, auxiliando no entendimento das necessidades dos clientes [25]. O uso de DT poderia levar as organizações a levarem a satisfação dos clientes antes de iniciarem o processo de concepção de um novo produto ou serviço [3]. DT é utilizado por diversas empresas e acompanhado de muita atenção da mídia. Assim, DT pode utilizar um conjunto de técnicas em cada uma das etapas, independentemente do modelo utilizado.

3 O uso do *Design Thinking*

Diante do modelo de processo duplo diamante [7] e o Hasso-Plattner-Institut (HPI) D-School [15], técnicas foram utilizadas para divergir e convergir no problema e na solução. Assim para cada uma das etapas a utilizou-se uma ou mais técnicas, ilustradas no planejamento da Figura 2 e detalhadas a seguir.



Figura 2. Técnicas utilizadas.

Etapa 1 - Entender

Nesta etapa visou-se uma imersão preliminar para obtenção do entendimento inicial do problema. Esta etapa é de Descoberta (que contempla Entender e Observar). Para isto foi utilizado pesquisa de campo inicial¹, utilizando observação em 2 academias por 1 mês, e pesquisa *desk*¹ em alguns sites e aplicativos que continham a denominação com musculação e *fitness*.

Pesquisa de campo inicial: Durante um período de 4 semanas, entre Janeiro e Fevereiro de 2018, a dupla analisou o comportamento das academias. Elas foram escolhidas por conveniência, pois os integrantes da dupla as frequentam e obtiveram permissão para a realização da observação. Estas duas academias distintas são de pequeno porte [13] (de 10 a 49 funcionários) de Porto Alegre. A observação foi realizada com 4 instrutores, sendo 2 de cada academia. Em cada academia 1 instrutor formado e outro estagiário. Para não interferir no comportamento e fluxo das atividades rotineiras destes, ocorreu uma observação sem formalização. Desta forma comportamentos com relação ao uso de tecnologia foram observados, identificados e anotados. Para isto a dupla sistematizou o formato de observação, prezando pelo entendimento do processo e hábitos dos instrutores. Esta técnica corroborou para o entendimento das atividades dos instrutores.

Pesquisa *desk*: Nesta etapa, após um entendimento inicial através da Pesquisa de campo inicial, observou-se que, em alguns momentos, havia o uso da tecnologia, porém também a falta de uso. Diante disto, a dupla explorou aplicativos de celular e utilitários *web* já existentes para instrutores de academias, utilizando palavras-chaves: musculação, *fitness*, planilha de treino de musculação, etc. Após a identificação de alguns aplicativos, a dupla realizou a instalação e explorou as funcionalidades/layouts oferecidos por eles. O critério escolhido para download foram os que continham maiores quantidades de downloads. Após esta etapa iniciou-se a imersão em profundidade.

¹ Trecho em fonte menor representa o relato da aplicação da técnica.

Etapa 2: Observar

Nesta etapa, visou-se a imersão em profundidade. Para isto, eles conduziram um estudo de campo baseado em **entrevistas**¹ semi-estruturadas com perguntas abertas com 10 pessoas, sendo 6 instrutores do CREF-RS (Conselho Regional de Educação Física do Rio Grande do Sul), atuantes em academias, além de 4 estagiários de educação física. Estes 10 profissionais foram identificados em busca aleatória em academias. Para isto, a dupla se dirigia até uma academia e questionava se haveria algum instrutor disponível para uma entrevista. Para buscar o entendimento simultâneo, conduziu-se um **brainstorming**¹, visando coletar informações sobre diversas perspectivas com 8 alunos/ex-alunos de academias. Estes 8 participantes foram escolhidos por conveniência e proximidade para a coleta e observação de ideias.

Entrevistas: Com intuito de explorar os problemas e desafios das atividades rotineiras no setor de musculação em academias foi elaborado, validado entre a dupla e mais 2 profissionais de TI e aplicado pela dupla um roteiro de entrevistas que continha 5 perguntas sobre o dia-a-dia do instrutor e o uso de tecnologia (ID 1 até 5). Além destas, foram feitas mais 5 perguntas sobre a caracterização dos entrevistados (ID 6 até 10), apresentados na Tabela 1.

A dupla visitou 8 academias distintas. Dentre estas foram entrevistados 10 instrutores em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, sendo 6 instrutores formados do CREF-RS e 4 estagiários que atuam no setor de musculação de academias. Todos os entrevistados, antes do início da entrevista, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido, garantindo a confidencialidade das informações dadas por eles. Os tempos de experiência e o porte das academias em que os instrutores atuam são apresentadas na Tabela 2. Estas entrevistas tiveram um tempo médio de 6 minutos, sendo a mais longa com duração de 8,5 minutos e mais curta com 4 minutos. Elas foram gravadas, transcritas e analisadas. Após isto foi realizada a síntese destas informações entre a dupla.

Brainstorming: Após a síntese das entrevistas, observou-se a necessidade de entendimento sob a perspectiva dos alunos de academia, alunos/ex-alunos de academias, do setor de musculação, pois diversas vezes os alunos foram mencionados pelos instrutores. Diante desta necessidade foi conduzido *brainstorming* com 8 alunos/ex-alunos de musculação. Isto para entendimento dos problemas e desafios. Assim, utilizou-se o mesmo roteiro de entrevista, aplicado aos instrutores, na condução do *brainstorming*. 8 alunos/ex-alunos de academias formaram um grupo e discutiram e refletiram uma

Tabela 1. Roteiro de entrevistas.

ID	Questão
1	Como você vê a área de educação física daqui a 10~15 anos?
2	Cite uma(s) dificuldade(s) ou desafio(s) que você enfrenta no seu dia-a-dia profissional. Como você acha que a tecnologia poderia solucionar isso?
3	Você usa tecnologia, de alguma forma, em seu trabalho?
4	Você nota a falta de tecnologia na área de treinamento físico?
5	Você vê a tecnologia como uma aliada ou vilã no seu meio de trabalho? Por quê?
6	Tempo de experiência na área
7	Tempo de experiência como instrutor
8	Como você caracteriza o porte da academia onde trabalha?
9	CREF
10	Você tem interesse em saber os resultados? Indique seu e-mail.

Tabela 2. Caracterização dos entrevistados.

ID	Na Educação Física	Como Instrutor	Porte da academia
P1	8 anos	4 anos	Médio
P2	6 anos	5,5 anos	Grande
P3	9 anos	9 anos	Grande
P4	13 anos	11 anos	Grande
P5	12 anos	10 anos	Grande
P6	8 anos	8 anos	Grande
P7	2 anos	2 anos	Pequeno
P8	3 semanas	3 semanas	Grande
P9	6 anos	5 anos	Médio
P10	4 anos	3 anos	Grande

pergunta do roteiro por vez. Isto permitiu uma reflexão sobre os problemas e experiências. Após esta imersão em profundidade gerou-se uma quantidade significativa de informações para que as mesmas pudessem ser analisadas e que se avançasse para a próxima etapa que se visa a definição.

Etapa 3 - Definir

Na etapa de Definição, foram interpretados e ponderados os conhecimentos adquiridos na etapa Descoberta (que contemplou Entender e Observar). Para isto utilizou-se as seguintes técnicas¹:

Problem framing: Foi escolhida a pergunta "*Como mitigar os problemas e desafios das atividades rotineiras no setor de musculação em academias através da tecnologia?*" para nortear a busca pela definição do problema.

Cartões de *insights*: Com a transcrição das entrevistas da etapa de Descoberta a dupla agrupou trechos de maior relevância, observados durante as entrevistas e *brainstorming*. Para este agrupamento utilizou-se o aplicativo de gerenciamento de projeto *web* chamado Trello. Neste aplicativo é possível a criação e manuseio de *cards*, semelhantes a notas de papel. O processo de análise foi realizado, entre os integrantes da dupla, de forma assíncrona e refletido no Trello. Cada *card* representava um trecho relevante. Após, todos os trechos foram agrupados por contexto de pergunta (perguntas de 1 até 5, tabela 1). No *card* além do trecho do entrevistado havia a identificação

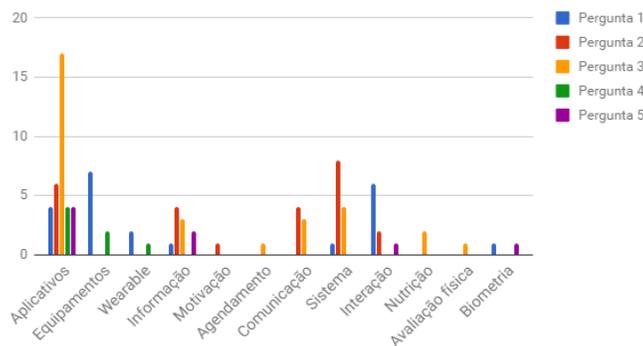


Figura 3. Quantidade de citações por etiquetas.

do entrevistado que fez a citação para identificação. Após isto, utilizou-se etiquetas para reagrupar os *cards* por assuntos mais relevantes. As etiquetas identificadas foram as seguintes: Aplicativos, Equipamentos, *Wearable*, Informação, Agendamento, Comunicação, Sistema, Interação, Motivação, Nutrição, Avaliação física e Biometria. Dentre estas etiquetas houveram *cards* sem etiquetas, pois as etiquetas refletiram o que mais era mencionado pelos entrevistados.

Persona com seu Mapa de Empatia e Jornada: A partir da síntese de comportamentos analisados foram identificados e agrupados motivações, desejos, expectativas e necessidades dos entrevistados, apresentados e representados em *personas*. Para isto utilizou-se o Skype para elaboração conjunta da *persona*. Foram concebidas para 4 *personas*, para os perfis de usuários distintos, também foram criados 4 mapas de empatia. As *personas* foram: (1) que vê tecnologia como aliada, (2) que vê tecnologia como vilã, (3) que não concluiu o curso de educação física, denominada estagiário e (4) alunos/ex-alunos academias de musculação, denominada aluno. Diante disto a realizou-se uma jornada para explorar os passos de cada *persona*, com a representação dos momentos de relacionamento do usuário com a possível solução. Esta representação descreveu os passos chave percorridos antes, durante e depois do uso desta. Com isto a descrição da *Persona*¹ que vê tecnologia como aliada foi:

Nelson, 34 anos. instrutor. Nelson é instrutor há 10 anos e vê a sua área como um ambiente que tem um potencial enorme para crescer. Porém, observa que existe o risco de diminuir, tendo em vista academias colocando um professor para cuidar de vários alunos ao mesmo tempo. Contexto já experienciado em grande academia. Neste ele sentiu uma extrema dificuldade de se lembrar de todos os alunos, tendo em vista que muitos vinham em seu horário uma ou outra vez. Assim, ele sentiu necessidade de algo que cruzasse informações de avaliações para ajudá-lo na prescrição de treino do seu aluno, avisando caso ele colocasse algum exercício errado para o mesmo. Ele gostaria que existisse equipamentos com biometria para realizar o controle das séries e repetições em determinado equipamento. Ele acha muito interessante dispositivos como um relógio que controla o intervalo entre troca de equipamentos, etc. Além disto ele sabe que muitas academias têm aplicativos para o aluno ter acesso ao seu treino no celular. Nelson vê a tecnologia como algo positivo e imagina que a academia precisará de algo para manter os alunos motivados. Ele acredita que a academia deveria incentivar a interação entre alunos durante o treinamento para que não fique monótono e que não



Figura 4. Mapa de empatia da *persona* que vê a tecnologia como aliada.

seja entediante para o aluno. Nelson paga um aplicativo para obtenção do controle dos treinos de seus alunos de *personal*. Apesar disso, ele utiliza o bloco de anotações do celular para realizar a organização destes treinos, por achar o aplicativo muito complexo. Ele usa o celular para agendar as aulas, porém realiza o agendamento e a comunicação via aplicativo *whatsapp*. Ele gostaria que houvesse algo para manter seus alunos focados no treinamento, removendo as distrações do dia-a-dia, trabalho, etc. e não apenas mantê-los informados sobre o treino, ou progresso. A única forma que ele vê de manter seus alunos motivados enviar periodicamente um relatório com os resultados das evoluções dos alunos obtidos por período. Porém, durante o dia a dia Nelson utiliza diversos aplicativos para manter e enviar treinamento, montar a evolução, comunicar e agendar aulas. Ou seja, ele sente muita necessidade de um aplicativo que centralize tudo. Talvez por isto ele sinta que seja mais fácil a velha fichinha de mão, onde era possível colocar as informações.

Ao analisar o **mapa de empatia** da *persona* que vê a tecnologia como aliada, representado na Figura 4, observou-se que é o perfil de profissional que adora a tecnologia em seu trabalho e gostaria de usar mais recursos tecnológicos. No entanto, tem medo de que os alunos tenham os atendimentos prejudicados com a alta demanda de alunos nas academias para poucos profissionais. Para Nelson foi elaborada uma possível **jornada**¹ que os instrutores deste perfil relataram, Figura 5:

A jornada teve início antes de ir para o trabalho (na academia), ou seja, o momento de atualização dos aplicativos, contendo a ficha de treinamento, a avaliação física, etc. dos seus alunos. Foi relatado que estas atividades são demoradas e trabalhosas. Também outro ponto observado e ilustrado nesta jornada foi a dificuldade que o instrutor tem de orientar seus alunos no horário de maior movimento na sala de musculação. Outros 2 pontos foram: 1) o uso de anotações que o instrutor realiza para realização de novos programas de treinamento e 2) o fator motivacional e *feedback* que tenta manter os alunos. Neste artigo é apresentada a *Persona 1* que vê tecnologia como aliada.

No entanto estas técnicas foram utilizadas nas demais 3 *Personas*: 2 que vê a tecnologia como vilã, 3 que não concluiu o curso, denominada estagiário e 4 que representa alunos/ex-alunos de academias de musculação. Demais *personas* estão descritas no trabalho de Silva e Bellio (2018) [17]. Os resultados desta etapa serviram de insumos para a etapa Desenvolvimento - ideiação e prototipação.

Etapa 4 - Idear

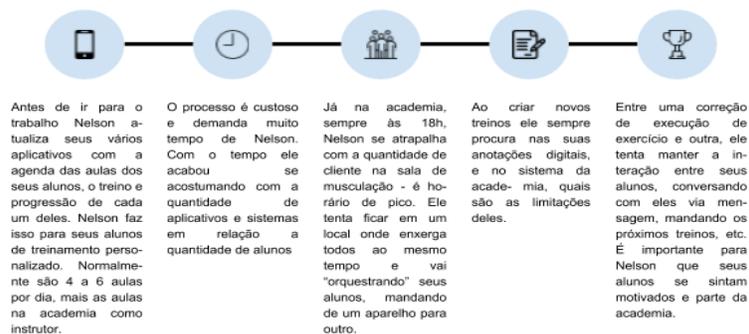


Figura 5. Jornada do usuário para o instrutor que considera a tecnologia uma aliada.

Na etapa de ideação se criou o máximo de ideias para a possível solução do problema. Isto para explorar a primeira etapa do segundo diamante. Para isto se utilizou as seguintes técnicas: *Crazy eights*, ilustrado na Figura 6, esboço de 8 ideias em 8 minutos, entre os integrantes da dupla, mais 3 alunos de academia e mais 1 instrutor e, posteriormente, a utilização da matriz de dificuldade e importância¹ com a reflexão da solução advinda do *crazy eights*¹.

Crazy eights: Esta técnica foi realizada em 3 momentos: (1) foi realizada uma **sessão entre a dupla**, onde, após a etapa de Definição, com a síntese dos problemas e angústias dos perfis entrevistados neste trabalho realizou o *crazy eights*. Para isto cada um dos integrantes realizou o *crazy eights* de forma síncrona, no mesmo horário, mas em locais diferentes, a conversa foi realizada utilizando a plataforma de comunicação Skype. Eles não realizaram os esboços juntos para que não houvesse a influência de ideias entre eles. Após 8 minutos, 8 esboços, em folha de papel, foram realizados por cada um dos integrantes da dupla. Após isto, cada um dos integrantes explicou e alinhou as ideias esboçadas. Na primeira rodada se estabeleceu, entre a dupla, que deveria ser criado ideias pensando o mais abstrato possível, sem focar em uma solução em específica, ex. aplicativo de celular, apresentado na Figura 6. Na segunda eles estabeleceram que deveriam pensar em ideias envolvendo um aplicativo de celular e sistemas. (2) foi realizada, para coletar mais ideias outra **sessão de com 3 alunos** que não haviam participado da Etapa de Descoberta, selecionados por conveniência. Para isto foi distribuído uma papel A4 e uma caneta para cada alunos. Uma breve explicação de como seria realizada a sessão foi realizada para os alunos. Estes solicitaram a dupla (facilitadores da sessão) que os informassem, em voz alta, cada minuto passado. Ao final dos 8 minutos cada um dos alunos mostrou, de forma rápida, cada um de seus esboços. Apenas um dos 3 alunos não conseguiu concluir 8 esboços da página. Este aluno reportou aos facilitadores 2 pontos sobre a utilização desta técnica: a) ele se sentiu desconfortável com os 8 minutos, pois ele achou pouco e b) ele não teve tempo para pensar em 8 ideias para esboçar. Diante destes pontos, ressaltados por este aluno, para sanar o ponto B negociou-se mais 4 minutos. Visto que está técnica visa levantar o maior número de ideias entre todos os alunos a aplicação da técnica obteve êxito. (3) Uma última **sessão com um instrutor** de academia que não havia participado da etapa de Descoberta. A condução foi similar a realizada com 3 alunos, com explicação de como seria a sessão e o aviso de minuto a minuto conforme solicitado pelo instrutor. A dupla atuou na facilitação da sessão. Por pedido do instrutor o tempo foi sendo contado a cada minuto em voz alta, mesmo com a sugestão de que isso, seguindo o *feedback* de um dos alunos da rodada anterior, poderia prejudicar. Os esboços da sessão 2 e 3 estão em [17].

Tabela 3. Amostra da lista de 47 ideias do *crazy eights*. Versão completa em [17].

ID	<i>Insight</i>
1	Servidor peer-to-peer
2	App que motiva via inteligencia artificial
3	App só mostra treino com celular no modoo aviao
4	Sistema de correção durante a montagem do treino do aluno
5	Leitor e cadastro de QR code
6	Estagiário publica treino apenas com avaliação do professor
7	Histórico do aluno no APP (treino, dieta, avaliação)

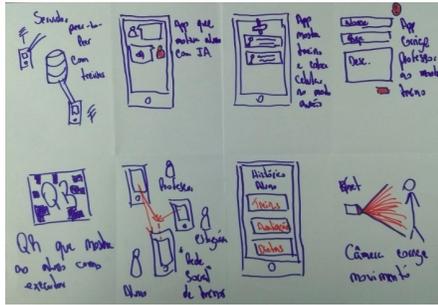


Figura 6. Primeira rodada do *crazy eights*.

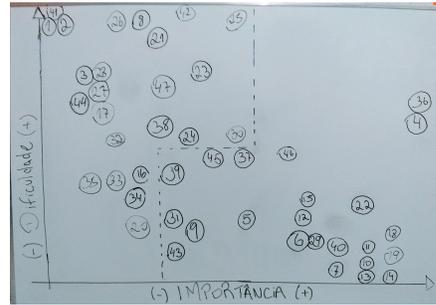


Figura 7. Matriz de Dificuldade e Importância e os itens escolhidos.

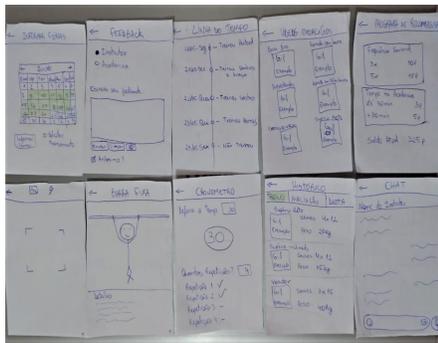


Figura 8. *Sketch* para aplicativo aluno.

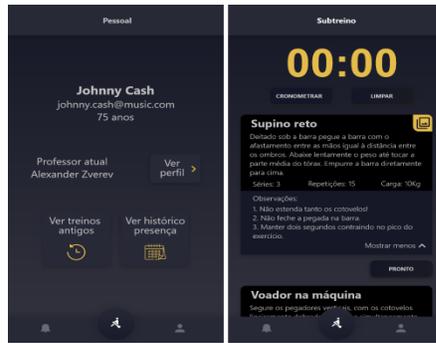


Figura 9. Páginas: Pessoal e Subtreino.

Matriz de dificuldade e importância: Ao final de todas as sessões da técnica de *crazy eights* percebeu-se a necessidade refletir os *insights* estratégicos gerados e as necessidades das *personas*. Para isto a dupla espalhou todos os esboços gerados pela técnica *crazy eights* no chão a fim de permitir a visualização de todos os *insights*. Todos eles foram mapeados em uma folha de papel. Cada *insights* recebeu um pequeno título, bem como um identificador numérico, a fim de facilitar a consulta. A amostragem destes são apresentados na Tabela 3. Em um quadro branco foi desenhada uma matriz, onde o eixo X correspondia a importância dele em relação ao sucesso da aplicação, levando em consideração as angústias, medos, problemas e necessidades de todas as *personas* realizadas na atividade anterior. Enquanto o eixo Y correspondia ao quão difícil seria a sua implementação. Ao final do processo foi possível visualizar de forma clara aqueles *insights* de maior relevância no quadrante chamado de "alto valor". Além dele, por ser altamente recomendado. Selecionou-se estes itens do quadrante "estratégico" para levar para Prototipação. Foram incluídos alguns itens presentes no quadrante de "distrações" por oferecer facilidades ao usuário e por ter baixo esforço de implementação. Desta forma, uma linha foi traçada na matriz para demarcar o escopo final para esta solução, apresentada na Figura 7.

Etapa 5 - Prototipar

Na etapa de visualização e ilustração das ideias identificadas, buscou-se a materialização da solução, utilizando *Sketches* para explicitar ideias em papel rapidamente¹. Isto com base nas informações coletadas na etapa de ideação.

Uma vez escolhidos os itens a serem desenvolvidos através da Matriz de Dificuldade e Importância optou-se pelo desenvolvimento de duas aplicações distintas, uma basicamente para consulta, voltadas para os alunos e instrutores e outra para cadastro, voltada exclusivamente para os instrutores. Estas necessidades surgiram através das necessidades destes perfis. Para isto, optou-se pela prototipação em duas formas, ambas feitas em papel. A primeira forma com prototipação pequenas, com poucos detalhes e setas que ligam os botões à outros protótipos, apresentando as possibilidade de interações entre usuário e sistema. A segunda forma utilizou-se 1/8 de folha A4 para ilustrar a proporção de um *smartphone* para o usuário. Um exemplo da primeira forma, para os instrutores, por exemplo, pode ser visualizado na Figura 8. Os demais itens estão [17].

Na etapa de entrega (teste da solução proposta) se avaliaram os *sketches*¹ realizados na etapa que interpretou e ponderou os conhecimentos adquiridos na etapa Desenvolvimento (ideação e prototipação). Para isto utilizou-se estes protótipos de baixa fidelidade. Assim entrevistou-se 1 aluno e 1 instrutor, potenciais usuários do sistema, selecionados por conveniência, sobre as suas percepções sobre os protótipos. Diante disto, gerou-se uma nova versão de protótipos com as considerações desta etapa, ilustrado na Figura 9.

No teste do aplicativo com o **aluno**, o protótipos eram entregues individualmente a aluna e a mesma era questionada se os desenhos estavam claros e demonstrando alguma funcionalidade. Em todos os protótipos, a aluna foi capaz de descrever claramente do que se tratava. Foi identificado que houve compreensão das funcionalidades pela aluna, tanto que não foi necessária a explicação dos protótipos. A aluna apreciou muito as funcionalidades apresentadas. A mesma confessou que não via potencial na ideia quando foi convidada para os testes, mas se surpreendeu positivamente com o protótipo. A mesma ressaltou que com estas funcionalidades apresentadas os alunos se sentiriam mais motivados a seguirem uma rotina de treino. Os componentes do protótipo foram elogiados, sem indicações para alterações. A conclusão dos testes do aplicativo podem ser considerados um sucesso, devido aos elogios e nenhuma alteração ressaltada. No entanto foi observado que a aluna demonstrou dificuldade em visualizar um aplicativo funcional a partir dos *sketches*, o que fortifica a necessidade de uma prototipação de alto nível, que está prevista como próxima etapa do projeto [17]. Nos testes com o **instrutor** foram apresentados protótipos com uma breve descrição das ilustrações. Desta forma o instrutor comentava a sua percepção dos protótipos e comentava o que ele gostaria de fazer na sequência, colocando setas entre estes protótipos. Ao final do processo a folha de papel em branco que servia para ocultar este fluxo entre os protótipos foi retirada, apresentado o processo proposto para o instrutor. Neste ponto do teste, o instrutor, no papel de avaliador, fez suas observações aos mediadores, incluindo no próprio protótipo como ele desejava as ações para sistema. Ao total foram anotadas 7 observações, são elas: Falta da possibilidade de recuperação de senha; Criação de uma nova tela para o perfil do aluno, contendo principalmente os treinos listados e as presenças e faltas dos treinos; Possibilidade de mostrar um calendário do aluno na tela de faltas, mostrando verde para os dias que o aluno foi ao treino e vermelho para os dias de ausência; Mostrar, na tela de avisos, notificações do próprio sistema, e.g. alunos com muitas faltas, sua agenda do dia; Possibilidade de enviar uma cópia da mensagem para o outro aplicativo de troca de mensagens, e.g. *Whatsapp*, *Facebook Messenger*; Possibilidade de resposta do instrutor para os *feedbacks*; Alteração da nomenclatura do anexo de arquivos em excel, para tornar a experiência mais intuitiva.

4 Considerações Finais e Perspectivas Futuras

O objetivo deste artigo foi apresentar o relato de um estudo de caso sobre o uso de *Design Thinking* (DT) para entendimento dos problemas e identificação dos requisitos da solução para academias de musculação, utilizando o modelo duplo diamante e Hasso Plattner. Com uso de 13 técnicas, visando aproximar a equipe dos usuários, se identificou a efetividade das técnicas utilizadas para desenvolvimento de software, pois através destas conseguiu-se um melhor entendimento do usuário e de seus problemas. Observou-se a colaboração com vários *insights* advindos dos usuários, instrutores e alunos de academia de musculação. Com isto o *design* da solução conteve diversas considerações que emergiram do uso das técnicas de DT. Também emergiram ideias inovadoras como utilização de QR code em equipamentos de musculação para a instrução dos alunos, buscando auxiliar os instrutores nos horários de pico visto que eles não conseguem dar a devida atenção para seus alunos (que foi observado como um *pain point* da perspectiva dos instrutores durante as entrevistas). Além disto, este estudo acrescenta à literatura prévia o resultado de uso das 13 técnicas. Como todos os estudos com natureza empírica, há ameaças que podem afetar a validade dos resultados, implicando na solução proposta. Observou-se a limitação da análise pela perspectiva de um relato não fidedigno ao processo ou que não tenha sido relatado na essência devido a dependência do conhecimento tácito do entrevistado.

Futuramente é planejado o desenvolvimento da solução proposta. Além disto, visa-se compreender e mensurar a efetividade das técnicas de DT para mitigar problemas enfrentados na Engenharia de Requisitos como dificuldade de comunicação, rastreamento, etc. E também compreender os desafios como competitividade, multiplicidade de domínios, complexidade de sistemas, inovação, etc para a proposição de soluções que tenham êxito sobre os desafios.

Agradecimentos

Os autores agradecem os participantes e o apoio financeiro do CNPq (processos 440880/2013-0, 310468/2014-0, 423149/2016-4 e 311494/2017-0) e da CAPES (processo 175956/2013).

Referências

1. Associação Brasileira de Academias, A.: O mercado (2014), www.acadbrasil.com.br/mercado.html
2. Ambrose, G.: Design Thinking for Visual Communication. Basics Design, Bloomsbury Publishing (2017)
3. Barbosa, A.F.P.: Design thinking na especificação de requisitos: caso i2S - Informática, Sistemas e Soluções. Master thesis, Universidade Católica Portuguesa, Lisboa, Porto (2016)
4. Bhowmik, T., Niu, N., Savolainen, J., Mahmoud, A.: Leveraging topic modeling and part-of-speech tagging to support combinational creativity in requirements engineering. Requirements Engineering 20(3), 253–280 (2015)

5. Brenner, W., Uebernickel, F.: *Design Thinking for Innovation: Research and Practice*. Springer Cham Heidelberg New York Dordrecht London (2016)
6. Cooper, A.: *The Origin of Personas*. Cooper Journal (2003)
7. Design Council, D.: *The 4 d model or 'double diamond' design process model* (2012), www.designcouncil.org.uk
8. Dorst, K.: *Understanding design: 150 reflections on being a designer*. p. 205. Bis Publishers. Amsterdam (2003)
9. Dorst, K.: *The core of 'design thinking' and its application*. *Design Studies* 32(6), 521 – 532 (2011)
10. Kalbach, J.: *Mapping Experiences: A Complete Guide to Creating Value Through Journeys, Blueprints, and Diagrams*. O'Reilly Media (2016)
11. Lethbridge, T.C., Sim, S.E., Singer, J.: *Studying software engineers: Data collection techniques for software field studies*. *Empirical Softw. Engg.* 10(3), 311–341 (2005)
12. Liikkanen, L.A., Laakso, M., Björklund, T.: *Foundations for studying creative design practices*. In: *Proceedings of the Second Conference on Creativity and Innovation in Design*. pp. 309–315. ACM, New York, NY, USA (2011)
13. *Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequenas Empresas, S.: Definição de porte de estabelecimentos segundo o número de empregados* (2013), www.sebrae.com.br
14. Perea, P., Giner, P.: *UX Design for Mobile*. Packt Publishing (2017)
15. Plattner, H., Meinel, C., Weinberg, U.: *Design Thinking: Innovation lernen - Ideenwelten öffnen*. mi-Wirtschaftsbuch (2009)
16. Rowe, P.: *Design Thinking*. MIT Press (1987)
17. da Silva, D.M., Bellio, J.C.S.: *O uso de design thinking na concepção de um produto de software: Auxiliando instrutores de musculação*. Tcc, PUCRS (2018)
18. e Silva, M.J.V., e Silva Filho, Y.V., Adler, I.K., de Figueiredo Lucena, B., Russo, B.: *Design thinking: inovação em negócios*. MJV Press (2012)
19. Soledade, M.P., Freitas, R.S., Peres, S.M., Fantinato, M., Steinbeck, R., Araújo, U.F.: *Experimenting with design thinking in requirements refinement for a learning management system* p. 182–193 (2013)
20. Sommerville, I.: *Software Engineering*. Addison-Wesley, Harlow, England, 9 edn. (2010)
21. Souza, Cynara Lira de Carvalho; Silva, C.: *Uso do design thinking na elicitação de requisitos de ambientes virtuais de aprendizagem móvel*. pp. 1–14. *Workshop on Requirements Engineering* (2014)
22. Thienen, J.v., Noweski, C., Meinel, C., Rauth, I.: *The Co-evolution of Theory and Practice in Design Thinking – or – Mind the Oddness Trap!*, pp. 81–99. *Understanding Innovation*, Springer Berlin Heidelberg, Berlin, Heidelberg (2010)
23. Tschimmel, K.: *Design thinking as an effective toolkit for innovation*. In: *Proceedings of the ISPIM Conference: Action for Innovation from Experience*. pp. 1–20. Barcelona (2012)
24. Valentim, N.M.C., Silva, W., Conte, T.: *The students' perspectives on applying design thinking for the design of mobile applications*. In: *Proceedings of the 39th International Conference on Software Engineering: Software Engineering and Education Track*. pp. 77–86. ICSE-SEET '17, IEEE Press, Piscataway, NJ, USA (2017)
25. Vetterli, C., Brenner, W., Uebernickel, F., Petrie, C.: *From palaces to yurts: Why requirements engineering needs design thinking*. *IEEE Internet Computing* 17(2), 91–94 (2013)
26. Weigel, L.: *Design thinking to bridge research and concept design*, pp. 59–70. Wiley, New York (2015)