

Revisão Bibliográfica do uso de *nudges* em interfaces de sistemas

Adam Darci Farias Borela¹, André Fiorin²

¹Curso de Bacharelado em Ciência da Computação – IFFar - FW

²Instituto Federal Farroupilha – Campus Frederico Westphalen (IFFar - FW)

adamborela@hotmail.com, andre.fiorin@iffarroupilha.edu.br

Abstract. *Considering that users need to make choices at certain moments when interacting with systems, this process can often become tiresome and monotonous, emphasizing the importance of optimizing the decision-making experience within system interfaces. In this context, it is the responsibility of the professional implementing the interface to make the user's life easier in terms of cognitive effort. An excellent method to address this issue would be the use of digital nudges, which assist and influence the user in decision-making without depriving them of their freedom of choice. This article aims to assess the approach to the term "nudge" in recently published articles in Brazil, with the ultimate goal of presenting methods to apply this technique in interfaces.*

Resumo. *Considerando que os usuários precisam realizar escolhas em determinados momentos no contato com sistemas, frequentemente esse processo pode tornar-se cansativo e monótono, destacando a importância de otimizar a experiência de tomada de decisões nas interfaces dos sistemas. Nesse contexto, cabe ao profissional que irá implementar a interface facilitar a vida do usuário quando se trata de esforço cognitivo. Um excelente método para resolver este problema seria a utilização de nudges digitais, os quais ajudam e influenciam o usuário na tomada de decisões, sem privar de sua liberdade de escolha. Este artigo tem como propósito avaliar a abordagem do termo "nudge" em artigos recentemente publicados no Brasil, com o intuito final de apresentar métodos para aplicar essa técnica em interfaces.*

1. Introdução

Milhares de decisões são tomadas e influenciadas diariamente por várias pessoas ao redor do mundo. Devido a capacidade cognitiva do cérebro humano de processar informações, a maneira em que as escolhas são apresentadas ao usuário influenciam diretamente na sua tomada de decisão. Dentro desse contexto, pode-se utilizar da arquitetura de escolhas para que o usuário atinja um resultado esperado. Uma ótima maneira para influenciar na escolha do indivíduo, seria através de um incentivo visual. Por exemplo, para vender um maior número de sapatos vermelhos, a exposição na vitrine deverá ter um foco maior em todos os sapatos da cor vermelha. Thaler (2019)

Esse incentivo para que o usuário realize uma escolha pré definida pode ser denominado "*nudge*". Esse termo tem origem na economia comportamental, e definido por Thaler (2009) como "empurrões" que influenciam na tomada de decisões.

Atualmente a interface acaba por ser uma das partes mais importantes de um sistema, pois é através dela que o usuário irá realizar interações. A área de Interação Humano-Computador visa trazer uma melhor experiência entre o usuário e a máquina através de técnicas empregadas diretamente em interfaces. Barbosa (2010)

Embora haja todo esse esforço empregado no desenvolvimento de interfaces, muitos sistemas acabam se tornando suscetíveis a erros operacionais por parte dos usuários ou não cumprindo o propósito da interface. Barbosa (2010)

Para reduzir este problema de usabilidade, poderia ser considerado a arquitetura de escolhas (*nudge*) diretamente no projeto de uma interface, sempre visando melhorar a interação entre usuário e a máquina. Analisando o objetivo da interface, o público alvo e utilizando-se de *nudges*, pode-se dizer que a tomada de decisão seria mais intuitiva ao usuário. Cunha (2020)

Com base em um estudo bibliográfico, este trabalho visa identificar se estão sendo utilizados *nudges* no design de interfaces, se é viável aplicar esse conceito no design de interfaces, como os autores dos artigos tratam o tema e localizar protótipos de interfaces com *nudges* aplicados. Sua estrutura ocorre da seguinte forma: na Seção 2, é abordado o Projeto/Design de Interfaces. Em seguida, têm as subseções 2.1 Interação Humano-Computador (IHC), que aborda conceitos e a origem da IHC, e a Seção 2.2, que trata do que são as *Affordances* e como funcionam. Na Seção 3, onde ocorre o estudo bibliográfico em si, é abordada a Arquitetura de Escolha/Nudging, com conceitos e maneiras de aplicação, levando em consideração trabalhos recentes na área de atuação específica. Na seção 4 encontra-se a metodologia, explanando qual foi o processo para chegar ao resultado esperado. Os resultados são demonstrados na seção 5, contendo métodos de aplicar os *nudges* e exemplos de como os autores tratam o tema. Por fim na seção 6 temos os resultados adquiridos no estudo realizado.

2. Projeto/Design de Interfaces.

O design de uma interface tem o poder de determinar a qualidade de um sistema. Através dos princípios de design de Norman (2006), é possível aprimorar significativamente a experiência do usuário.

Segundo Norman (2006), a ideia de um design centrado no usuário, considerando suas necessidades e interesses, pode auxiliar no desenvolvimento de produtos facilmente utilizáveis, com um menor grau de complexidade. Ou seja, o nível de compreensão defendido pelo autor, é de que apenas uma explicação seria suficiente para que o usuário conseguisse operar o sistema com autonomia, sem precisar de rótulos ou instruções adicionais.

Uma maneira de facilitar o projeto de uma interface, detectar e corrigir problemas de usabilidade, é a utilização de um bom modelo conceitual. Este modelo, que Norman (2006) defende, seria um método para guiar o designer do sistema a projetar uma interface com base na maneira conceitual com que o usuário enxerga o sistema e suas operações. Norman (2006) define que a projeção desse modelo conceitual deve ser realizada pelo designer com base nas necessidades do usuário, englobando todos os elementos que serão importantes para a operacionalização do sistema, com o objetivo final de torná-lo mais compreensível para o usuário. Dentro desse modelo conceitual, há a distinção de três

modelos: o Modelo de Design, o Modelo do Usuário e a Imagem do Sistema. Em suma, o Modelo do Usuário determina o que é compreendido e representa a visão do usuário. O Modelo de Design é a visão do designer, com a responsabilidade de trazer à imagem do sistema uma representação correta de um modelo funcional de fácil entendimento e utilização. Já a Imagem do Sistema é a junção dos dois modelos, e é necessário que tudo relacionado ao produto seja devidamente representado, pois todo o conhecimento que o usuário adquirirá do sistema será por meio dessa imagem. Norman (2006)

Diante do exposto, Norman (2006) enfatiza que uma interface bem planejada pode e deve tornar as interações humanas com a tecnologia mais intuitivas. No entanto, não se limita apenas à usabilidade e à experiência do usuário. Uma interface bem planejada, de forma correta e coerente, pode impactar não apenas a eficácia, mas também a segurança do sistema, representando uma solução benéfica tanto para o usuário quanto para o programador.

Em consonância com o estudo de Bender (2023), entende-se que quanto mais intuitiva e eficiente a interface for, menor será a carga cognitiva imposta ao usuário, permitindo interações com maior autonomia e naturalidade. Isso não apenas facilita a vida das pessoas, mas também pode resultar em maior produtividade e satisfação na operacionalização do sistema.

O primeiro passo para realizar o projeto de uma interface é analisar o quesito humano. Deve ser considerado sempre que as pessoas cometem erros, possuem a memória limitada e na maioria das vezes não vão ler o que está na tela, mas vão simplesmente “passar o olho” rapidamente pela interface, procurando algum botão para clicar ou que a resposta para a sua necessidade esteja destacada Krug (2014). Outro ponto que vem se tornando cada vez mais importante, é a questão da acessibilidade. Em seu livro, Krug (2014) salienta a importância de tornar a interface acessível para atender aos requisitos de usabilidade.

De acordo com Sommerville (2007), existem princípios que devem ser seguidos em um projeto de interface com o usuário. São eles:

Familiaridade: Deve conhecer para quem estamos projetando o sistema, pois a interface utilizará termos e conceitos que o usuário conhece, por exemplo, se o sistema será utilizado por um biólogo, deverá ser utilizado termos desta área.

Consistência: A interface deve seguir um padrão, mesmo trocando de tela ou módulo as operações semelhantes devem ser ativadas da mesma maneira. Um bom exemplo seria a questão dos ícones, independente da tela em que o usuário estiver, o mesmo ícone deve desempenhar a mesma função.

Surpresa mínima: O usuário nunca deve ser surpreendido com o comportamento do sistema, será necessário que ações semelhantes tenham os mesmos efeitos.

Facilidade de recuperação: Caso o usuário cometa algum erro cometido por ele durante o uso do sistema, deverá sempre haver uma maneira de desfazer ou recuperar o que havia sido feito anteriormente.

Orientação para o usuário: A interface deve fornecer auxílio para o usuário, seja no contexto de utilização ou caso ocorra algum erro. Na presença de erro é interessante que além de mostrar o que ocasionou o erro, a interface também apresente uma solução

para o usuário de como ele deve proceder.

Diversidade de usuários: Os recursos de interação que a interface oferecer deverão ser apropriados para diferentes tipos de usuários.

Uma das maiores dificuldades no design de uma interface está em atender à demanda do usuário, e é neste impasse que entra a Interação Humano-Computador (IHC). Através das técnicas de IHC, é possível projetar, avaliar e modificar uma interface com sucesso. Existem estudos que relacionam esses dois campos de atuação, sendo o projeto/design de interfaces a aplicação prática de alguns conceitos de IHC. Por exemplo, no livro de Norman (2006), ele defende a utilização de um modelo conceitual, como citado anteriormente. Neste modelo conceitual, podem-se utilizar técnicas de IHC para atingir o propósito de satisfazer as expectativas do usuário. No entanto, as técnicas de IHC são encaradas como uma forma de auxiliar o design de uma interface e não substituir processos de análise e avaliação (Barbosa, 2010).

2.1. Interação Humano-Computador (IHC)

Trata-se de uma área multidisciplinar, pois são utilizados conhecimentos de diversas áreas para a construção de uma interface interativa com o usuário. Através da área de psicologia podemos ter uma noção maior de como funciona o cérebro humano, e através desse conhecimento conseguir entender como o usuário irá interagir com a interface. Não apenas psicólogos, mas também cientistas da informação, de negócios, educadores, antropólogos e sociólogos também influenciam e são influenciados pela IHC (Oliveira, 2015).

A interação com a interface pode ser dividida em contato físico e conceitual. No contato físico, o usuário consegue interagir com a interface enviando comandos ou dados através de dispositivos de entrada como mouse e teclado por exemplo, e utilizando de dispositivos de saída como monitor ou alto-falantes para receber o retorno do computador. Já o conceitual, seria a interpretação do usuário logo após o contato com a máquina e o que ele percebeu durante o uso do sistema, assim ele consegue compreender o que lhe foi apresentado e se a sua necessidade foi alcançada (Barbosa, 2010).

Para que um sistema computacional seja interativo, eficiente e eficaz, é necessário que ele atenda a alguns pontos relacionados à qualidade. Barbosa (2010) define três conceitos para a avaliação da qualidade de um sistema, sendo eles: Usabilidade, Comunicabilidade e Acessibilidade.

A Usabilidade está vinculada aos aspectos operacionais do sistema, tais como facilidade de aprendizado, facilidade de uso e satisfação do usuário. Este último deve ser capaz de utilizar o sistema por meio de sua própria compreensão.

A Comunicabilidade refere-se à mensagem transmitida pela interface ao usuário; a intenção do designer deve ser comunicada de maneira efetiva e eficiente ao usuário que está utilizando a interface. O uso de analogias pode ser um bom exemplo; por exemplo, um ícone de uma câmera em um celular deixa subentendido que, ao selecionar esse ícone, a câmera será aberta.

Por último, a acessibilidade visa remover barreiras durante o uso e acesso de diversos grupos de usuários distintos. Um exemplo prático seria a opção de ouvir o texto de um site por meio de um reproduzidor de sons, tudo isso com apenas um clique.

Barbosa (2010) também ressalta que o processo de design de uma interface pode ser dividido em algumas atividades básicas: análise da situação atual, síntese de uma intervenção e avaliação dessa mesma intervenção que foi projetada ou até mesmo aplicada na situação em questão. Devido à IHC ser centrada no usuário, a aplicação de suas técnicas faz com que o processo alcance um grau maior de iteratividade, permitindo que o designer melhore as atividades citadas anteriormente. Esse foco no usuário, e não nas tecnologias, no design de uma interface permite que resultados satisfatórios surjam em um menor período de tempo. Por exemplo, estudar quem serão os usuários do sistema, quais são suas necessidades e quais são suas características pode economizar um bom tempo no processo de design de uma interface. Ou seja, quanto mais contato o usuário tiver com a interface durante seu período de design, mais cedo suas necessidades serão atendidas.

Um dos conceitos de IHC utilizados no desenvolvimento de interfaces é o uso de características que possibilitam ao usuário entender o que determinada ação fará e como aquele ícone ou item poderá ser utilizado; esse conceito é conhecido como *Affordance*.

2.2. Affordances

O termo foi originalmente descrito por Gibson (1966) e posteriormente popularizado por Donald Norman (2006) em seu livro “O Design do Dia a Dia”. As *affordances* podem ser encaradas como características visuais que determinam como será a utilização do objeto. Por exemplo, um interruptor de luz instiga o usuário a movê-lo tanto para cima quanto para baixo, a partir do qual ocorrerá uma ação, que seria ligar/desligar a luz. Da mesma forma, cadeiras cujo design sugere claramente a função de sentar podem ser consideradas como objetos cujas *affordances* indicam seu propósito.

Norman (2006) também defende que, tratando-se de objetos simples, estes não precisam de instruções de uso caso tenham uma boa *affordance* aplicada. Se um objeto simples necessitar de instruções ou rótulos, é um indício de que o design não teve êxito ou não foi bem projetado.

Tratando-se de sistemas computacionais, o design da interface precisa ser o mais simples e objetivo possível; o usuário só poderá ver aquilo que seja pertinente para ele ou que vá satisfazer sua necessidade. O excesso ou falta de formas de interação do usuário com a interface podem torná-la confusa, causando uma ação indesejada. Por isso, a utilização de *affordances* é de extrema importância e exige cautela na implementação para não gerar falsas *affordances* (características que não deixam claro ao usuário qual será o comportamento da interface, podendo criar falsas expectativas). Norman (2006)

3. Arquitetura de escolha/Nudging

De acordo com Thaler (2019), a arquitetura de escolha é a forma com que apresentamos as opções para os usuários a fim de interferir em suas escolhas. Uma área onde ela vem sendo estudada é a Psicologia Econômica, onde os pesquisadores buscam formas de como tomar melhores decisões sobre saúde, dinheiro e felicidade.

A definição de *nudge* por Thaler e Sustein (2019) tem como base que qualquer parte da arquitetura de escolha que influencia na tomada de decisão de uma forma previsível pode ser considerado um *nudge*. O único requisito é não proibir nenhuma opção do indivíduo e nem alterar as consequências de suas ações de forma significativa.

O que explica o funcionamento de um *nudge* são questões da área da psicologia. Em seu livro, Thaler e Sustein (2019) defendem que o cérebro humano possui dois tipos de pensamento: um pensamento intuitivo e automático (aquele que comanda as decisões sem muita racionalidade, por se tratar de partes mais antigas do cérebro, acaba por se tornar um pensamento mais instintivo) e outro reflexivo e racional (este é mais premeditado, leva um pouco mais de tempo e ocorre uma análise de qual decisão tomar). Basicamente, a grande maioria dos *nudges* irá atuar no momento em que o pensamento automático estiver no controle, para auxiliar o indivíduo a tomar uma decisão de maneira mais rápida.

Em um estudo realizado por Cunha et al. (2020), os autores apresentam uma definição dos princípios de *nudges*, fundamentada nas descrições e exemplos de Thaler (2009), citando exemplos de alguns tipos de *nudges*, sendo eles: incentivo (oferecendo estímulos por meio de dados reais para influenciar na decisão), mapeamento do entendimento (simplificando informações mais complexas para o usuário), opção padrão (estabelecendo opções pré-definidas), *feedback* (fornecendo mensagens ao usuário para verificar se a ação está correta ou não), espera do erro (reconhecendo que os usuários podem cometer erros e orientando para preveni-los) e estruturação de escolhas complexas (auxiliando na simplificação da escolha do usuário). Na Tabela 1 é possível visualizar a descrição e um exemplo para alguns princípios de *nudge*.

Tabela 1. Princípios dos *nudges*, descrições e exemplos. Fonte: Thaler e Sunstein, 2008 (adaptado pelo autor)

Princípio do <i>Nudge</i>	Descrição	Exemplo
Incentivo	Incentivos mais salientes para aumentar sua eficácia.	Telefones programados para mostrar o custo das ligações em tempo real.
Mapeamento do entendimento	Mapeamento das informações difíceis de se avaliar para esquemas mais simples.	Uso de imagens para indicar a qualidade de impressão em vez de simplesmente indicar os megapixels ao anunciar uma câmera digital.
Opção padrão	Pré-seleção de opções através da configuração de opções padrão.	Alterando os padrões (de <i>opt-in</i> para <i>opt-out</i>) para aumentar a porcentagem de doadores de órgãos.
<i>Feedback</i>	Prover usuários com <i>feedback</i> quando eles estão fazendo algo certo ou errado.	Sinais eletrônicos nas estradas com faces sorrindo ou tristes dependendo da velocidade do veículo.
Espera do erro	Esperar que os usuários cometerão erros, perdendo-os sempre que possível.	Requerer às pessoas para retirar o cartão em caixas eletrônicos antes de receber o dinheiro para evitar que esqueçam os cartões.
Estruturação de escolhas complexas	Listar todos os atributos de todas as alternativas, permitindo que as pessoas façam os <i>trade-offs</i> quando necessário.	Sistemas <i>online</i> de configuração de produtos que permitem escolhas simples guiando os usuários através do processo de compra.

Outro estudo realizado por Souza (2017) propõe uma pesquisa, ainda em fase inicial, descritiva e exploratória da literatura, com o objetivo de conceituar *nudge* e design comportamental. Através dos conceitos de *nudge* e comportamento do usuário, pode-se implementar interfaces gráficas em mídias digitais com o intuito de envolver e manter o usuário dentro dessas mídias. O artigo conceitua o leitor sobre o que é *nudge*, citando alguns autores tanto da área de psicologia como de economia comportamental. Embora este trabalho fuja um pouco dos critérios de inclusão da pesquisa, é interessante usar o termo defendido pelos autores para melhor entendimento do funcionamento de um *nudge*.

Ainda nesta pesquisa, Souza (2017) menciona a importância de conhecer o motivo da tomada de decisões e as circunstâncias que levam o indivíduo a fazê-lo. Em suma, para realizar um *nudge*, é necessário entender o usuário final e suas ações. Abordando a utilização de *nudges* na construção de sistemas, os autores ressaltam novamente a importância de compreender o usuário final, ou seja, entender que fatores sociais e ambientais, como localidade e condição financeira, podem influenciar diretamente na tomada de decisões. Além disso, a maneira como a informação é apresentada ao usuário também pode influenciar suas escolhas, uma vez que condições e características mentais afetarão a tomada de decisões.

Outro apontamento interessante feito pelo autor seria no comparativo de *nudges* com métodos tradicionais, também denominados como forçados, que obrigam o indivíduo de maneira direta a tomar determinada ação, além de possivelmente provocar resistência no público-alvo para aceitar a tomada de decisão que está sendo imposta. Na Tabela 2 é possível analisar a diferença entre medidas tradicionais e como ficaria com a aplicação de um *nudge*, relacionando com um problema atual.

Tabela 2. Exemplos de *nudge*. Fonte: Regulating (2011), adaptado pelo autor

	Nudging	Método Tradicional
Diminuir o número de fumantes	Campanhas contra o cigarro mais visíveis nas mídias falando que grande parte da população não fuma, e aqueles que fumam querem parar. Retirar do alcance das vistas cigarros e isqueiros em lojas e supermercados.	Banir o cigarro em lugares públicos. Aumentar o preço do cigarro.
Conscientizar e diminuir o uso de bebidas alcóolicas	Servir bebidas em copos menores Diminuir a visibilidade de bebidas alcóolicas na mídia e reforçar que grande parte da população não bebe este tipo de bebidas em excesso	Regular os preços através de impostos ou de valor mínimo por unidade Aumentar a idade mínima para o consumo de bebidas alcóolicas

Neste sentido, pode-se observar como os *nudges* atuam de maneira diferente dos

métodos tradicionais, como, por exemplo, no caso da diminuição do número de fumantes. Um *nudge* informativo seria uma boa opção, trazendo dados relacionados ao percentual de fumantes atualmente na população mundial e um percentual de quantos fumantes pensam ou desejam abandonar o vício.

Para compreender melhor os métodos de criação de um *nudge*, Meske (2017) desenvolveu um modelo de processo com o objetivo de auxiliar os pesquisadores e profissionais da área a elaborar e desenvolver um *nudge* corretamente. A Figura 1 apresenta o modelo em questão, que foi denominado pelos autores como “DINU-MODEL”.

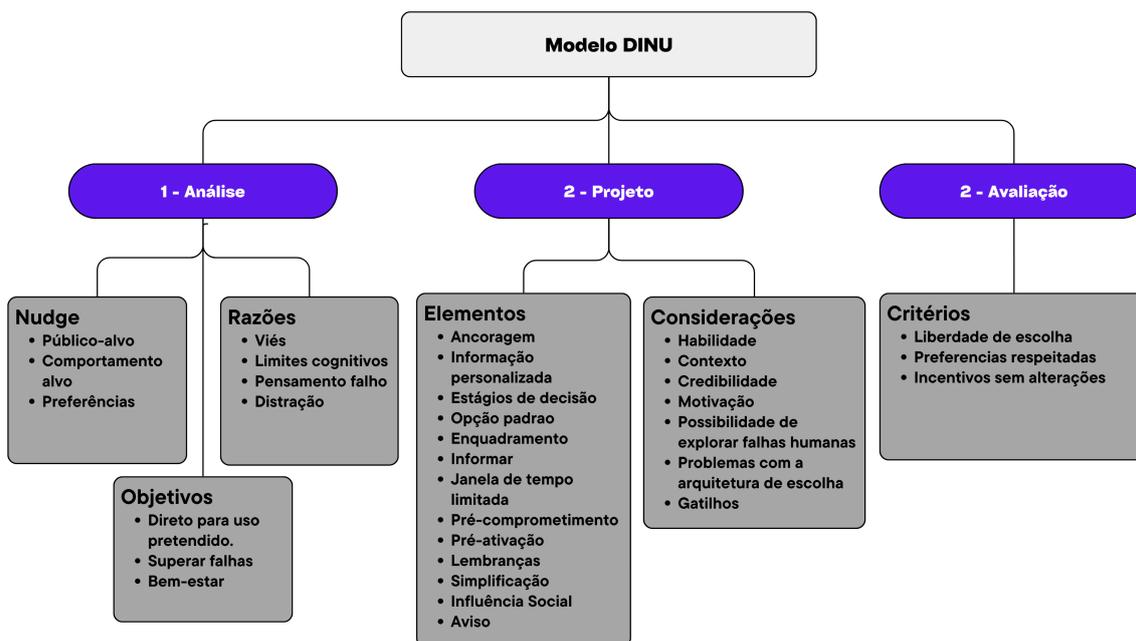


Figura 1. DINU-MODEL em sua versão final. Fonte: Meske e Potthoff (2017)

Com base neste modelo (Figura 1), o primeiro passo é o de análise, onde o autor defende que é preciso identificar o comportamento do público-alvo, verificar quais são as razões desse comportamento indesejado e propor metas para a implementação do *nudge* digital. No segundo passo é realizado o processo de design do *nudge*, onde o autor realizou uma pesquisa bibliográfica e, através de tabelas, fez um levantamento dos tipos de *nudges* e do que deverá ser considerado. No último processo, o de avaliação, será verificado se o *nudge* digital foi satisfatório ou se precisa de novas alterações. A satisfação do *nudge* se dá com base no comportamento do usuário em comparação com o problema inicial.

Na sequência é apresentada a metodologia utilizada para o desenvolvimento deste trabalho.

4. Metodologia

O presente trabalho se trata de uma pesquisa na qual foi realizada uma análise da aplicação de *nudges* em interfaces de sistemas com o objetivo de responder a questão chave da pesquisa: De qual maneira está sendo abordado o uso de *nudges* em interfaces de sistemas?

Com o intuito de proporcionar ao leitor um melhor entendimento sobre a tema de pesquisa, Constant Vergara (2016) destaca que “na coleta de dados, o leitor deve ser informado como você pretende obter os dados de que precisa para responder ao problema”. A pesquisa foi dividida em duas etapas: a primeira parte teve como objetivo detectar padrões para localizar trabalhos mais recentes (2019 até 2023) na área utilizando a string “*nudges* digitais” nas buscas. A segunda parte foi com relação a seleção dos trabalhos encontrados através da pesquisa, aplicando os critérios de exclusão e inclusão foi possível selecionar os estudos para a extração de dados. As fontes de informação foram IEEE Xplore ¹ (base bibliográfica), ACM Digital library ² (Motor de busca e base bibliográfica) e Google Scholar, escolhas justificadas devido a variedade de trabalhos acadêmicos encontrados nas duas ferramentas e a relevância (Scannavino et al., 2017).

Após análise dos artigos retornados pela busca, foi realizado a leitura do seu título e resumo para averiguar se a pesquisa se enquadrava nos critérios de exclusão/inclusão:

Crítérios de exclusão: Estudos publicados em outro idioma que não fosse português; estudo sem resumo; estudo que não foi possível realizar o acesso do seu material completo.

Crítérios de inclusão: Artigos contendo o uso de *nudges* em interfaces; artigos abordando exclusivamente a área da computação.

5. Resultados

Através da *string* “digital *nudge*”, o portal ACM Digital Library retornou 454.873 artigos. Ao realizar uma busca por período (2018 até 2023), os resultados baixaram para 148.449 artigos publicados, nos trazendo também um gráfico de publicação mostrando um crescimento nos últimos anos referente ao tema.

Devido à grande quantidade de resultados obtidos, tornou-se necessário fazer uma alteração na *string* de busca, utilizando agora o termo *Digital nudge AND interface*, com o comando *AND* adicionado para filtrar artigos que mencionam interfaces em seu texto. Após a utilização desta nova *string*, obteve-se um retorno de 51.124 artigos na busca. Para a análise dos artigos retornados, se fez necessário utilizar somente os artigos que possuíam acesso livre, a fim de poder efetuar a leitura do seu conteúdo e ter um melhor entendimento do assunto. Entretanto, como os artigos retornados na busca foram todos em inglês, não se enquadraram no critério de inclusão.

A utilização da mesma *string* “digital *nudge*” no portal IEEE Xplore retornou um resultado diferente. Sem a aplicação de um período específico, retornou 18 artigos. Já ao aplicar filtro dos últimos 5 anos, retornou 16 artigos publicados, mostrando um crescimento recente na publicação de artigos sobre o tema em específico. Porém, ao selecionar a opção “*Open Access Only*”, foram retornados apenas 2 artigos referentes ao tema, porém nenhum em português.

No Google Scholar o retorno foi de 17.300 resultados, contendo a maior variedade de artigos com o maior número de citações. Aplicando o filtro apenas para páginas em português, obteve-se um retorno de 988 artigos. Devido a alguns trabalhos não estarem relacionados a interfaces especificamente, foi adicionado o termo *interface*, atualizando

¹<https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>

²<https://dl.acm.org>

a *string* de busca para "digital *nudge* interface" e retornando 304 artigos, sendo estes a base para a pesquisa. Após breve leitura e análise com base nos títulos e nos resumos, foi constatado que ainda havia muitos artigos que não se enquadravam na área. Para resolver este problema, foi utilizado a *string* "*nudges* digitais" entre aspas para pesquisar especificamente pela palavra digitada, desta maneira obteve-se 16 artigos.

Após o refinamento dos critérios de pesquisa, foram escolhidos três trabalhos para análise/estudo levando em consideração o seu conteúdo, relevância e área de aplicação. São eles:

Nudges no Design de Sistemas de Informação (Cunha, 2023): Este trabalho foi escolhido devido à maneira como aborda a utilização de *nudges* dentro do contexto de interfaces, trazendo ao leitor definições bastante claras por meio de um estudo bibliográfico abrangente que auxiliam no entendimento do tema, além de oferecer explicações envolvendo outras áreas para relacionar com a computação. Outro fator importante é um exemplo prático de um experimento com *nudges*, fornecido pelo autor.

Nudges digitais com *chatbots*: uma solução de apoio à fisioterapia pós-cirúrgica do ombro (Leódidio, 2022): Este trabalho também foi selecionado devido à sua aplicação prática e à maneira como o autor aborda e explana a utilização de *nudges*. Por se tratar de uma dissertação de mestrado no curso de Ciência da Computação, esta pesquisa possui um bom detalhamento bibliográfico e prático do processo realizado.

Nudging e gamificação no processo de tomada de decisão: um estudo de intervenção para minimizar os efeitos das *fake news* e aumentar o conhecimento sobre a COVID-19 (Abreu, 2023): Esta escolha foi justificada devido à maneira como o autor aborda a utilização de *nudges* através de jogos eletrônicos (no formato de perguntas e respostas). Também trata-se de um estudo experimental para avaliar a eficácia de determinado *nudge*, porém através de jogos.

Nas subseções a seguir é apresentado o detalhamento dos trabalhos mencionados acima relacionados, bem como o parecer em relação a cada um deles.

5.1. *Nudges* no Design de Sistemas de Informação

Cunha (2023) *et. Al* conduziram um experimento abordando a problemática da utilização do *smartphone* por universitários, que prendem a atenção dos usuários por longos períodos. De início, o artigo aborda questões teóricas, como conceitos básicos pertinentes ao trabalho, tais como racionalidade limitada, vieses cognitivos, heurísticas e a teoria do sistema dual. Em seguida, são apresentados princípios e exemplos de *nudges* com base na literatura. O objetivo final do experimento é avaliar a eficácia dos *nudges* em relação à alteração de comportamento. Para influenciar o usuário, os autores propuseram dois tipos de mensagens, uma com a indicação de colegas que continuaram utilizando o aplicativo com determinado tempo de uso e outra com uma indicação de colegas que saíram do aplicativo. Ao todo, foram desenvolvidos 7 *nudges*, sendo 3 com informações gerais e 4 com dados fictícios.

Neste trabalho desenvolvido pelos autores, temos um bom exemplo de *nudge*, com uma informação para influenciar o usuário sem tirar sua autonomia; se for de sua vontade, ele poderá continuar utilizando ou então sair do aplicativo. Na Figura 2 é exemplificado o protótipo de tela desenvolvido pelos autores, onde mensagens foram exibidas ao usuário

para identificar se, após a mensagem, ele continuaria ou não utilizando o aplicativo.



Figura 2. Protótipo de tela desenvolvido pelos autores. Fonte: Cunha, José Adson et al. (2020)

Para alcançar o resultado esperado, foi necessário a construção de tabelas para avaliação de qual passo tomar e como proceder. Por exemplo, uma tabela com vantagens e desvantagens de determinados experimentos, a fim de escolher o mais pertinente; outra tabela elaborada com o objetivo de avaliar as mensagens mostradas para o usuário; outra com os dados de avaliação e, por último, uma tabela comparativa com o *nudges* e suas mensagens. Na Tabela 3 é possível visualizar um exemplo de mensagens elaboradas para serem utilizadas a fins de interferir na ação do usuário.

Tabela 3. Tabela de Mensagens avaliadas desenvolvida pelos autores. Fonte: Cunha, J. A. et Al. (2020)

Cenário	Nudge	Descrição da mensagem
#1	NudgeGeral1	Pessoas que usam redes sociais em excesso podem apresentar uma falsa impressão de felicidade.
#2	NudgeGeral2	Pessoas que usam redes sociais em excesso podem tomar decisões mais arriscadas.
#3	NudgeGeral3	O uso de redes sociais em excesso compromete a produtividade no trabalho e o convívio social.
#4	NudgeDadosFictícios70-Continuaram	Hoje, seu tempo de uso no aplicativo ultrapassou 2 horas. Com esse tempo, 70% de seus colegas de curso continuaram com o uso do aplicativo.
#5	NudgeDadosFictícios30-Saíram	Hoje, seu tempo de uso no aplicativo ultrapassou 2 horas. Com esse tempo, 30% de seus colegas de curso saíram do aplicativo.
#6	NudgeDadosFictícios70-Saíram	Hoje, seu tempo de uso no aplicativo ultrapassou 2 horas. Com esse tempo, 70% de seus colegas de curso saíram do aplicativo.
#7	NudgeDadosFictícios30-Continuaram	Hoje, seu tempo de uso no aplicativo ultrapassou 2 horas. Com esse tempo, 30% de seus colegas de curso continuaram com o uso do aplicativo.

Essa organização, elaborada pelos autores, é fundamental a fim de garantir a

escolha do melhor método a ser utilizado, ou seja, um nudge eficaz que influencie a tomada de decisão de uma maneira que não seja aleatória.

Por fim, os autores conseguiram comprovar a eficácia dos *nudges*, alterando o comportamento dos usuários. Um dos *nudges* gerais, com uma mensagem impactante sobre as consequências de continuar utilizando o aplicativo, e outra mensagem sobre o impacto na produtividade no trabalho e no convívio social, influenciaram o usuário a sair do aplicativo. A outra mensagem, com indicação de que a maioria também saiu do aplicativo, influenciou na decisão do usuário, comprovando que, conforme a informação for apresentada, a ação do usuário poderá ser alterada.

Reforçando os pontos principais, a maneira como o autor abordou a utilização de nudges está bastante completa. O estudo realizado e a metodologia aplicada oferecem ao leitor um entendimento tanto literal quanto prático da utilização de *nudges* em interfaces. O ponto chave deste trabalho em específico seria o experimento realizado, no qual o autor conseguiu detalhar bem os processos e os resultados obtidos.

5.2. *Nudges* digitais com *chatbots*: uma solução de apoio à fisioterapia pós-cirúrgica do ombro

Leódido (2022) conduziu um trabalho com o objetivo de desenvolver e avaliar um *chatbot* de *nudge* como instrumento de suporte à telereabilitação do ombro, voltado para áreas rurais. Dentro de sua pesquisa, ele faz referência a Schneider and vom Brocke (2018) para ilustrar o ciclo de funcionamento. Na Figura 3 é possível visualizar como o autor abordou este ciclo.

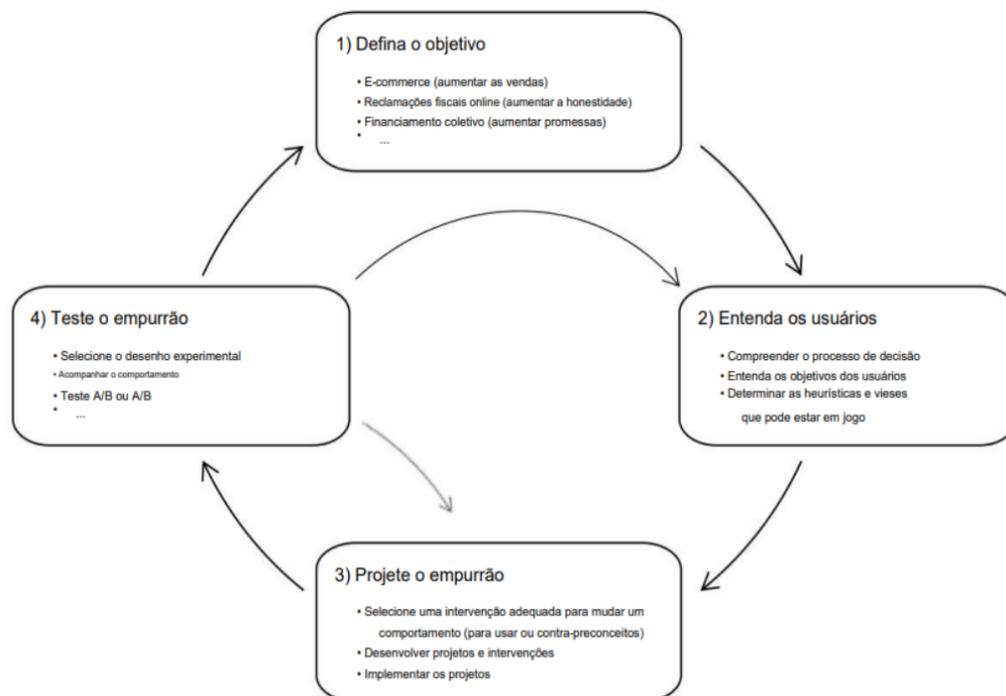


Figura 3. Ciclo de desenvolvimento do *nudge* Digital. Fonte: Weinmann, Schneider e Brocke (2018), adaptado pelo autor da dissertação.

Um ponto relevante e que chama a atenção neste trabalho é a forma como o autor aborda o desenvolvimento do *nudge*. Através de tabelas que apresentam o objetivo do

nudge, a necessidade do usuário, o projeto do *nudge*, a heurística, o viés e o protocolo de teste do *nudge*, o autor conseguiu criar protótipos de telas do *nudgebot*, contendo informações para influenciar na decisão do usuário.

Basicamente, a função do *chatbot* será orientar o paciente em relação aos procedimentos que ele precisará realizar para manter os cuidados com o ombro em que foi realizada a cirurgia. A influência que o *chatbot* deverá exercer sobre o paciente será semelhante à de um profissional de fisioterapia. Sua interação ocorrerá por meio de trocas de mensagens via Telegram para avaliar o andamento do paciente, realizar acompanhamento nos exercícios de fisioterapia e verificar como estão as dores no local onde a cirurgia foi realizada.

No que diz respeito à implementação do *chatbot*, o autor explica que o desenvolvimento foi realizado através do Telegram, utilizando bibliotecas de código aberto (Telegraf) e um servidor local. A escolha por essas ferramentas foi justificada devido ao código aberto, possibilitando uma maior viabilidade ao projeto de pesquisa.

Embora a pesquisa do autor não tenha validado dados com os pacientes, os resultados mostraram-se satisfatórios, com a maioria dos participantes fornecendo *feedback* positivo.

Em contraste com o primeiro estudo analisado, este possui um maior detalhamento dos processos, desde o método de projeto do *nudge* até os resultados obtidos. Mesmo já publicado, o projeto aparentemente continua em andamento, conforme exposto pelo autor, com o foco de realizar o experimento com usuários finais/pacientes.

Para um estudo mais amplo sobre o assunto na área, este é um ótimo trabalho com um excelente detalhamento. Ao analisar juntamente com o trabalho anterior, é possível perceber que a utilização de tabelas ou métodos de análise de resultados é essencial para a criação e avaliação de um *nudge*. Nos dois trabalhos, são propostas soluções envolvendo a utilização de *nudge*, deixando explícito como é o processo de formação, passando para a análise do público-alvo, entendimento de como é o comportamento do usuário e estudo sobre qual tipo de *nudge* aplicar. Ainda após a aplicação do *nudge*, é necessário avaliar se os resultados foram satisfatórios, como o usuário se comportou e se o “empurrão” conduziu o usuário a tomar a decisão esperada.

5.3. *Nudging* e gamificação no processo de tomada de decisão: um estudo de intervenção para minimizar os efeitos das *fake news* e aumentar o conhecimento sobre a COVID-19

Por fim, a pesquisa realizada por Abreu (2023) teve como objetivo realizar uma avaliação sobre qual é a contribuição dos *nudges* e da gamificação na tomada de decisões dos usuários, visando auxiliar na prevenção e no controle da COVID-19 no Brasil. Com o problema e público-alvo definidos, os autores utilizaram mais de um tipo de *nudge* para realizar experimentos em grupos de participantes, como o uso de *nudges* de *feedback*, incentivos, lembretes, etc.

Os autores defendem que a escolha pelo tipo de *nudge*, em cada intervenção, foi estabelecida de acordo com a maioria das imagens e vídeos disponibilizados por campanhas oficiais divulgadas durante a pandemia ou compartilhados de forma massiva nas redes sociais, sem passar por qualquer alteração.

Com relação ao experimento, os autores realizaram a divisão em 3 etapas, sendo elas: pré-testes, intervenção e pós-testes. O experimento teve a participação de 160 jovens brasileiros, devido aos jovens serem o maior grupo contaminado pelo novo coronavírus.

Na fase de pré-testes, os usuários foram expostos a todos os questionários e escalas, a fim de identificar e coletar informações sobre os participantes. Na segunda fase com intervenções, já foram disponibilizadas para os grupos (distribuídos de forma aleatória) outras situações, por exemplo, um mesmo questionário, só que com *nudges* aplicados. Na última etapa, basicamente, ocorre a avaliação dos resultados obtidos através dos questionários, a fim de identificar se houve alteração na forma como o usuário enxergava a COVID.

Estes jovens foram divididos em 5 grupos de 32 pessoas, atribuindo cada pessoa ao seu grupo de maneira aleatória, com o objetivo de manter a probabilidade de cair em um grupo de controle ou experimental igual. Os primeiros 4 grupos são experimentais, e o último é o grupo de controle (este sem aplicação de nudges e sem jogo) (Abreu, 2023). Na Tabela 4, é possível visualizar os grupos realizados pelos autores, contendo o tipo de intervenção e o tipo de *nudge* utilizado.

Tabela 4. Distribuição dos participantes nos grupos experimentais e de controle, de acordo com as intervenções e os nudges aplicados desenvolvida pelos autores. Fonte: Abreu (2023)

Grupos	Tipo de intervenção	Tipo de Nudge
G1.Ga	Game	Sem Nudge
G2.GaN	Game + Nudge	Lembrete + Feedback + Incentivos
G3.VinN	Vídeo + Nudge	Lembrete + Normas + Consequências
G4.ImN	Imagem + Nudge	Lembrete + Normas + Consequências
G5.Co	Sem game, vídeo e imagem	Sem Nudge

Na segunda etapa do trabalho é possível identificar como os *nudges* foram aplicados. A Figura 4 apresenta como ficou o jogo aplicado para o G1 (sem *nudges*).

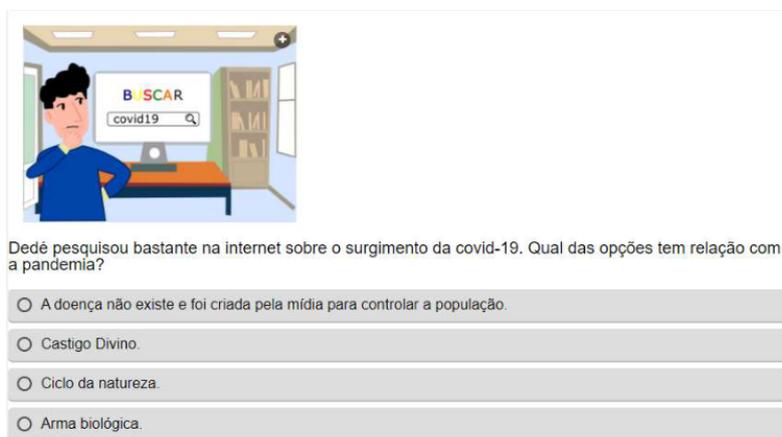


Figura 4. Grupo 1, desenvolvido pelos autores. Fonte: Abreu (2023)

Em contraste à Figura 4, é possível visualizar na Figura 5 como os autores elaboraram o game aplicando *nudges* de Lembrete + *feedback* + incentivos ao usuário.

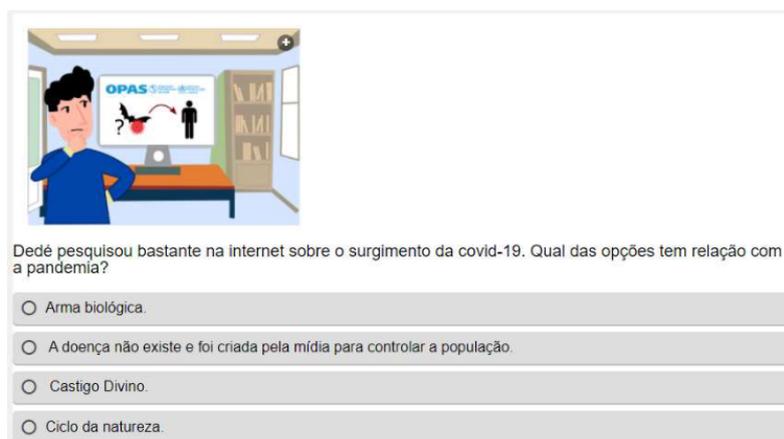


Figura 5. Grupo 2, desenvolvido pelos autores. Fonte: Abreu (2023)

De acordo com Abreu (2023), os resultados encontrados por meio do estudo foram satisfatórios, comprovando que os *nudges* são uma alternativa eficaz para direcionar as pessoas em suas escolhas. Todos os grupos experimentais tiveram melhores resultados na etapa final do experimento, aumentando o conhecimento dos participantes sobre a COVID-19.

Este estudo em particular chama atenção devido a um teste em específico. Na divisão realizada em 5 grupos (G1, G2, G3, G4, G5), o usuário deixou o G1 e o G5 sem um *nudge* aplicado. Dessa maneira, fica mais visível ao leitor a eficácia do *nudge*. Este método de fornecer a um determinado grupo de usuários uma interface com *nudges* e a outros não é uma excelente maneira de testar a eficácia de um determinado *nudge*, possibilitando a obtenção de dados mais concretos para análises futuras.

A seguir são apresentadas as conclusões e sugestões para trabalhos futuros.

6. Conclusão

Considerando que no design de interfaces o projetista deve considerar os aspectos humanos da interação (como o usuário se comporta), é possível utilizar a arquitetura de escolhas como forma de aprimorar o processo de interação de um usuário com um software, tornando o seu uso mais intuitivo, fácil de aprender, podendo até reduzir a quantidade de erros durante a interação. Porém, deve-se levar em consideração os efeitos que o uso de *nudges* em uma interface pode causar na decisão do usuário, alinhado ao que se espera da aplicação de determinado *nudge*.

Com base na pesquisa feita e nos trabalhos analisados, é possível concluir que a utilização de *nudges* em ambientes digitais é uma ótima alternativa no desenvolvimento de interfaces. No entanto, o desenvolvimento de um bom *nudge* requer tempo, muita pesquisa, análise e levantamento de dados. O design centrado no usuário exige um entendimento de como o usuário se comporta, quais são suas necessidades e como o *nudge* deverá agir para influenciar na decisão do usuário sem limitá-la. Em outras palavras, o desenvolvimento de um *nudge* é uma boa solução de baixo custo financeiro, mas com alta demanda operacional.

Os três trabalhos analisados possuem em comum uma boa estruturação lógica, utilizando-se de uma boa fundamentação teórica e ótimos métodos de aplicação. Levando para o lado da construção de um *nudge*, pode-se observar que a utilização de tabelas e controle de dados é imprescindível para garantir o êxito da aplicação. Este levantamento de dados e entendimento do usuário citado anteriormente podem ser realizados já em uma fase específica de um experimento futuro, podendo ser até na primeira fase. É de suma importância realizar essa fase experimental para avaliar qual o melhor tipo de *nudge* a ser utilizado, se ele consegue influenciar positivamente o usuário (respeitando a sua liberdade de escolha, não induzindo-o a uma escolha equivocada) e em qual parte da interface ele poderá ser aplicado.

Por se tratar de um tema recente no Brasil e oriundo a outras áreas do conhecimento, as informações sobre o desenvolvimento de sistemas com a utilização de *nudges* ainda são limitadas. Para uma busca mais criteriosa e específica, é necessário realizar pesquisas em outras línguas.

Para trabalhos futuros sugere-se a aplicação de *nudges* digitais na interface do portal SIGAA ³, utilizando este recurso para incentivar os alunos a terem um maior acesso a determinadas áreas do portal, como por exemplo a biblioteca online ou a entrega de atividades. Para incentivar o acesso à biblioteca online, sugere-se, por exemplo, a inserção de mensagens de incentivo para o aluno (*nudges* de *feedback*). Um exemplo seria adicionar benefícios que a locação de livros traz ao longo e curto prazo. Para a resolução das atividades, pode ser usado outro *nudge*, como por exemplo os *nudges* de incentivo, que apresentam recompensas para os alunos que entregarem as tarefas no prazo.

Referências

- Abreu, B. C.; Roazzi, A. (2023). Nudging e gamificação no processo de tomada de decisão: Um estudo de intervenção para minimizar os efeitos das fake news e aumentar o conhecimento sobre a covid-19. *Revista Docência e Cibercultura*, 7(2):269–291.
- Barbosa, S.; Silva, B. (2010). *Interação Humano-Computador*. Elsevier Brasil.
- Bender, C. S. (2023). Carga cognitiva em um problema de otimização: o efeito da complexidade e do formato de apresentação das informações no processamento da informação e na tomada de decisão. *Manancial - Repositório Digital da UFSM*.
- Constant Vergara, S. (2016). Projetos e relatórios de pesquisa em administração. *Grupo Editorial Nacional/Atlas*.
- Cunha, J. A. O. G. (2023). Nudges no design de sistemas de informação. *Sociedade Brasileira de Computação*.
- Cunha, J. A.; Aguiar, Y. P. C., Pontes, J., and Silva, M. (2020). Como influenciar decisões em ambientes digitais através de nudges? um mapeamento sistemático da literatura. In *Anais do V Workshop sobre Aspectos Sociais, Humanos e Econômicos de Software*, pages 41–50. SBC.
- Cunha, JAO; Aguiar, Y. P. C. (2020). Reflections on the role of nudges in human-computer interaction for behavior change. *Anais do XIX Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*, pages 478–483.
- Gibson, J. J. (1966). *The senses considered as perceptual systems*. Houghton Mifflin.
- Krug, S. (2014). Não me faça pensar: atualizado. *Uma Abordagem de Bom Senso à*.

³<https://sig.iffarroupilha.edu.br/sigaa/portais/discente/discente.jsf>

- Leódido, D. E. (2022). Nudges digitais com chatbots: uma solução de apoio à fisioterapia pós-cirúrgica do ombro. Master's thesis, Universidade Federal de Pernambuco.
- Meske, C.; Potthoff, T. (2017). The dinu-model—a process model for the design of nudges.
- Norman, D. A. (2006). *O design do dia-a-dia*. Rocco Rio de Janeiro.
- Oliveira, F. C. M. B.; Oliveira, F. A. M. B. (2015). Interação humano computador. *Ceará: Editora UECE*.
- Scannavino, K. R. F., Nakagawa, E. Y., and Fabbri, S. C. P. F. abd Ferrari, F. C. (2017). *Revisão Sistemática da Literatura em Engenharia de Software: teoria e prática*. Elsevier.
- Schneider, C.; Weinmann, M. and vom Brocke, J. (2018). Digital nudging—guiding choices by using interface design. *Communications of the ACM*, 61(7):67–73.
- Sommerville, I. (2007). *Engenharia de software*. Pearson Prentice Hall, 8 edition.
- Souza, R. K.; Souza, M. V. (2017). Nudge e o design comportamental: Indução de ideias na experiência digital. In *Anais do Congresso Internacional de Conhecimento e Inovação—ciki*, volume 1.
- Thaler, R. H.; Sunstein, C. R. (2009). *Nudge: Improving decisions about health, wealth, and happiness*. Penguin.
- Thaler, R. H.; Sunstein, C. R. (2019). *Nudge: como tomar melhores decisões sobre saúde, dinheiro e felicidade*. Objetiva.