

ETEC DE SÃO PAULO

**ANA ALICE KOGA FERREIRA
IAN DELLA ROCCA LUCANIA
JOÃO VICTOR GONÇALVES DE SOUZA
JULIA CRISTINA GARCIA
MARCELO RIBEIRO LIMA**

PROTOTIPAÇÃO DE SOFTWARE

SÃO PAULO

2021

**ANA ALICE KOGA FERREIRA
IAN DELLA ROCCA LUCANIA
JOÃO VICTOR GONÇALVES DE SOUZA
JULIA CRISTINA GARCIA
MARCELO RIBEIRO LIMA**

PROTOTIPAÇÃO DE SOFTWARE

Trabalho acadêmico apresentado à disciplina de Análise e Projeto de Sistemas do Curso técnico em Desenvolvimento de Sistemas. Requerido pelo prof. Luiz Ricardo de Souza.

SÃO PAULO

2021

RESUMO

A prototipação trata-se de um modelo de processo que busca auxiliar na validação e avaliação de requisitos e funcionalidades do software antes da implantação do mesmo, através de uma simulação prévia do produto final. Este modelo permite um maior entendimento dos requisitos ao cliente e ao desenvolvedor, sendo possível o desenvolvimento de um software sem erros. O presente trabalho busca mostrar a importância e as principais características da prototipação.

Palavras-chave: Prototipação; Informática; Modelos de processo; Desenvolvimento de Software.

ABSTRACT

Prototyping is a process model that seeks to assist in the validation and evaluation of software requirements and functionalities before its implementation, through a previous simulation of the final product. This model allows a greater understanding of the requirements for the customer and the developer, making it possible to develop software without errors. The present work seeks to show the importance and main characteristics of prototyping.

Key words: Prototyping, Computing, Process Modeling, Software Development.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
2 DEFINIÇÃO	6
3 CARACTERÍSTICAS	7
3.1 PROCESSO	8
3.2 VANTAGENS	9
3.3 DESVANTAGENS	9
4 TIPOS DE PROTOTIPAÇÃO	10
4.1 MODELOS DE EVOLUÇÃO	10
4.2 NÍVEIS DE FIDELIDADE	11
4.3 HORIZONTAL E VERTICAL	12
5 TÉCNICAS E FERRAMENTAS	13
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
REFERÊNCIAS	15

1 INTRODUÇÃO

Este estudo refere-se ao tema “Prototipação de Software”, um processo utilizado na concepção e modelagem de um software a ser desenvolvido que consiste na elaboração de versões simplificadas do produto final, a fim de apresentar uma prévia para o cliente e possibilitar uma avaliação do mesmo em relação a funcionalidade e requisitos do software, sem que haja divergência entre o que o desenvolvedor executou e o que foi idealizado pelo cliente.

É objetivo do trabalho apresentar as pesquisas realizadas sobre o tema e como suas aplicações podem otimizar e dinamizar a relação entre o desenvolvedor e a versão completa do software, podendo prever possíveis falhas e inconveniências para logo solucioná-las. Sendo profícuo a concepção de um conceito final mais concreto e elaborado do que seria sem o estágio e prototipação inicial.

Organizado em 6 capítulos, este trabalho conta com uma introdução sobre o tema, definição da prática, características da prototipação de software e processos, além das principais técnicas, ferramentas e métodos utilizados na atualidade, entre outros assuntos relacionados considerados relevantes nesse contexto.

A metodologia adotada para o desenvolvimento do trabalho foi constituída por pesquisas bibliográficas, além de aplicações práticas de técnicas estudadas empregadas em outros projetos e disciplinas.

2 DEFINIÇÃO

Prototipação de software é o nome dado ao processo de concepção de um modelo do software a ser desenvolvido, criando versões simplificadas e inconclusas do produto final, com o objetivo de demonstrar ao cliente a aplicação do sistema, e assim compreender os requisitos idealizados pelo cliente e estabelecer um consenso entre conceito e tangibilidade.

Esse processo se deriva a partir da necessidade de aperfeiçoar a comunicação entre usuário e desenvolvedor e aprimorar a identificação de requisitos não aplicados anteriormente na construção do sistema. Conforme os softwares se tornam cada vez mais ubíquos, a prototipação se torna uma pauta recorrente, pois a demanda de aplicações seguras e confiáveis cresce exponencialmente, erros no produto final podem acarretar em problemas graves e custosos.

O estágio de prototipação é de suma pertinência, pois permite o tratamento de erros cometidos durante o levantamento de requisitos que comprometeriam o software final e seu desenvolvimento, além de auxiliar na elaboração dos objetivos do sistema. Outrossim, esse processo também é utilizado para testes e treinamento do usuário.

O protótipo de um software pode ser realizado por meio de escritas e desenhos no papel, de forma gráfica, simulada, por meio de maquetes, entre outras formas abordadas no segmento deste documento com maior profundidade com o objetivo de apresentar ao cliente de forma funcional um material próximo do que será o sistema completo, com suas ramificações.

Segundo Vianna et al. (2011), o protótipo é o ato de tornar uma ideia tangente, a passagem do abstrato para o "físico" de forma a representar a realidade, mesmo simplificada, e proporcionar validações.

3 CARACTERÍSTICAS

O processo do desenvolvimento de um software é muito complexo, e por isso requer uma organização, ou seja, uma abordagem na criação do software. Os

modelos de processo têm como objetivo representar de forma abstrata esta abordagem, sendo um deles a Prototipação.

Diferente dos outros modelos, a prototipação tem como uma de suas principais características, mostrar as funcionalidades e conceitos do software para o usuário, antes mesmo do desenvolvimento ser iniciado. Por esse motivo este modelo é apropriado quando os requisitos ainda não foram definidos detalhadamente, pois a partir do protótipo será possível obter um entendimento maior dos requisitos, e poderão ser feitos ajustes no projeto.

Outra característica da Prototipação é que ela está alinhada às metodologias ágeis, isto significa que é um processo com a proposta de ser feito de forma mais rápida, e ser entregue em um espaço de tempo menor. Isso auxilia em um alinhamento maior entre o cliente e a equipe, que juntos farão um aperfeiçoamento maior do projeto, que será possível uma redução de riscos no desenvolvimento.

De forma resumida, podemos concluir que a Prototipação tem como características, o mesmo que os seus objetivos: validar os requisitos de forma a melhorar o entendimento, reduzir riscos e possibilitar uma visualização prévia do software e suas funcionalidades antes do desenvolvimento.

3.1 PROCESSO

O modelo de processo da Prototipação consiste em basicamente cinco fases, que assim como as outras abordagens, se inicia com a obtenção de requisitos. Esta fase é crucial para a formulação de todo o projeto, pois é quando o desenvolvedor e o cliente coletam e definem os objetivos gerais e as funcionalidades do software, além de refinar os requisitos e identificar áreas que precisam de ajustes. Após, é criado um projeto rápido, que foca na experiência do usuário, e aquilo que é visto por ele.

Com a fase da obtenção e refinamento dos requisitos, e a criação de um projeto rápido finalizadas, é quando finalmente ocorre a construção do protótipo. Nesta fase é escolhido qual o tipo de protótipo mais adequado para o projeto e seu nível de fidelidade, automaticamente com o tipo de ferramenta que será utilizado. Quando finalizado, o desenvolvedor e o cliente poderão avaliar o protótipo e refiná-lo. A sequência de eventos chega ao final quando, com todos os requisitos identificados, o protótipo é descartado e o software começa a ser produzido.

3.2 VANTAGENS

Melhoria na facilidade de uso do software: Por ser testado antes do lançamento da versão oficial, a partir dos testes da prototipação, o software é melhorado e seu uso é facilitado.

Maior aproximação do sistema com as necessidades dos usuários: Conforme explicado, o software antes de lançado oficialmente possui versões de testes para que usuários voluntários reportem o que poderia ser modificado no sistema para que o software atenda às necessidades requeridas pelo cliente.

Melhoria da qualidade do projeto: Como tudo que é feito com paciência e testado antes da versão final, após as etapas da prototipação de software, a qualidade do software deve aumentar e chegar em um patamar elevado de qualidade.

Melhoria na facilidade de manutenção: Conforme os testes são feitos e o software é modificado os desenvolvedores adicionam ferramentas que facilitem a manutenção do software.

3.3 DESVANTAGENS

Resultado mais demorado: Por serem feitas várias versões até a oficial, o tempo necessário para o desenvolvimento acaba sendo mais longo, assim não sendo cogitado por muitas empresas que optam pela agilidade.

Custos Adicionais: Conforme os protótipos dos softwares podem ser modificados várias vezes isso pode causar custos adicionais no orçamento original, gerando imprevistos para o financeiro.

Prazos adiados: Podendo sofrer muitas mudanças no projeto, consequentemente o tempo da produção desses softwares acaba por ser necessário o adiamento desse prazo, assim causando uma impressão de desleixo por não cumprir o prazo determinado.

4 TIPOS DE PROTOTIPAÇÃO

Existem diversos tipos de prototipação, e cada uma com características diferentes entre si. Dependendo do objetivo da prototipação, algumas estratégias podem se encaixar melhor que outras:

As prototipações do tipo descartável, evolutiva e incremental são chamadas de modelos de evolução, e irão definir se o protótipo será atualizado ou descartado durante o processo do desenvolvimento do software. Os outros métodos vão se basear nessas três formas e irão decidir o grau de detalhamento do protótipo: são eles os níveis de fidelidade e a prototipação horizontal e vertical.

Os níveis de fidelidade, divididos em alta, média e baixa, apresentam o quão semelhante e realista o protótipo terá com o produto final. Já prototipações horizontal e vertical irão dizer o escopo de funcionalidade a serem prototipadas e o nível de profundidade dada a essas prototipações.

4.1 MODELOS DE EVOLUÇÃO

A prototipação Descartável consiste na criação de um protótipo que após cumprir seu objetivo será descartável. Sendo a mais comum dentre as outras, a prototipação descartável não implica na qualidade, fidelidade e profundidade dos protótipos criados. Ela é usada no processo de análise de requisitos, feito levantamento de requisitos, um modelo simples do sistema é construído para mostrar visualmente aos usuários como os requisitos foram implementados, e como serão em um sistema acabado. Esse tipo de prototipação pode ser feito no papel, em maquete, ou até com ferramentas mais sofisticadas. Esse modelo garante vantagens como a possibilidade de esclarecer os requisitos e erros cometidos no levantamento, fornece informações adicionais para avaliação dos riscos, possuem desenvolvimento rápido e proporciona maior comunicação entre usuário e desenvolvedor. Suas desvantagens, por outro lado, contam com o risco do protótipo não corresponder com o funcionamento do sistema final, não existir especificações para manutenções futuras, etc.

Na prototipação evolutiva, o protótipo passará com uma constante evolução, até o momento em que se transformará no produto final. Seu principal objetivo é construir um protótipo robusto de maneira estruturada e evolui-lo constantemente. O

modelo pode ser adotado em contextos nos quais os requisitos são desconhecidos ou, quando há a necessidade de se testar um algoritmo antes de sua adoção. Essa forma permite que a equipe faça alterações no protótipo, e diferente do modelo descartável, a prototipação evolutiva são sistemas funcionais. Esse modelo proporciona maior participação do cliente no projeto, verifica a aceitação do sistema nos primeiros estágios do desenvolvimento, apresenta menor taxa de defeitos e maior visibilidade do progresso de desenvolvimento. Seus pontos negativos se manifestam por meio do alto custo do modelo, problemas recorrentes contratuais e de gerenciamento, além da pobre manutenção.

A prototipação incremental é o tipo de prototipagem que consiste em criar protótipos separados e então quando prontos, são adicionados ao software, ou seja, o produto final é construído em partes, e quando finalizada cada parte se junta, se transformando no produto final. Esse modelo é bastante usado quando há a falta de mão-de-obra disponível na empresa. Se destaca por ser flexível e fácil de se gerenciar, requerer testes simples e possibilitar avaliações de usuários, mas em contrapartida sua manutenção pode ser complexa, além de poder apresentar problemas na arquitetura.

4.2 NÍVEIS DE FIDELIDADE

A prototipagem de baixa fidelidade é o tipo de desenvolvimento simples, sem muitos detalhes e sua fidelidade com o produto final é baixa. Podem ser desenhados a mão utilizando papel, mas também utilizando softwares. Esse modelo demonstra como seria a interação do usuário com o projeto, não tendo muita preocupação com elementos ligados ao design. Apresenta visualmente a funcionabilidade e não possui recursos de interação. É usado em etapas iniciais do projeto, como forma de validação de requisitos básicos. Exige pouco esforço e apresenta baixo custo, mas pode contar com a dificuldade de abstração do produto final, além de verificações de erros serem limitadas e ser pouco útil para testes de usabilidade.

A prototipagem de média fidelidade corresponde ao tipo de protótipo que irá se aproximar melhor do resultado final do que o modelo de Baixa Fidelidade, começando a se utilizar de ferramentas mais complexas e um grau de detalhamento maior. Esse modelo serve para mostrar e organizar aspectos mais específicos de ideias, definir a estrutura dos conteúdos, e até mesmo criar simulações simples de

uso. É efetivo para organização de ideias e se aproximar da interface final, melhora a experiência do cliente e otimiza os custos do projeto, porém, demanda mais tempo e não indicados para validar a experiência final do software.

A prototipagem de alta fidelidade é a prototipação que possui um alto nível de detalhes, representa a forma mais realista possível como ficara o produto final. Esse protótipo pode ser utilizado para refinar aspectos gerais de usabilidade e design visual. Ela pode ser utilizada quando o desenvolvedor chega em etapas relacionadas ao design, e pode ser feita com o auxílio de softwares. É bom para testar a usabilidade e é ótimo para comunicar o produto proposto às principais partes interessadas. Sua funcionalidade é similar com o sistema final e permite alta interação com os usuários, mas possui um alto custo e demanda tempo para seu desenvolvimento.

4.3 HORIZONTAL E VERTICAL

A prototipagem horizontal é a prototipação que representa um conjunto amplo de funcionabilidade, não se preocupando em detalhá-las em suas características individuais. Ela possuiu uma falta de profundidade, mas grande abrangência, assim montando uma interface completa dos termos de elementos, permitindo uma visão geral do usuário sobre a interface do sistema. Ela é recomendada em etapas iniciais do desenvolvimento, para confirmar os requisitos de funcionabilidade e interface do sistema. Esse tipo de prototipação permite testar a interface como um todo. Proporciona uma visão geral de como ficará a interface, mas não apresenta rigoroso detalhamento nem aprofundamento nas funcionalidades do software.

A prototipagem vertical, diferente da prototipação horizontal, tem o objetivo de demonstrar os requisitos de forma mais aprofundada, porém com um conjunto pequeno de funcionabilidade. São recomendados em processos mais adiantados do desenvolvimento. Essa prototipação permite testar pequenas partes do sistema. Ela é útil para obter requisitos detalhados para uma determinada função, dessa forma um protótipo pode ser reduzido, onde o usuário poderá ver em detalhes um pedaço dos sistemas, e além disso possui uma forma parecida a um projeto de banco de dados. Permite a intenção de informações sobre volumes de dados, dimensionamento de rede e engenharia de desempenho, além do esclarecimento de

requisitos complexos explorando a funcionalidade real do sistema, entretanto, nesse modelo não é possível a visualização de grandes partes do projeto.

5 TÉCNICAS E FERRAMENTAS

A prototipação de um software pode ser realizada de diversas formas, porém, cabe ao desenvolvedor escolher a técnica e fidelidade que será mais adequada ao seu projeto, podendo combiná-las também. Um exemplo muito comum de técnica de prototipagem é a prática de elaborar storyboards, um estilo de comunicação de ideias por meio de desenhos simples, funcionando como uma história em quadrinhos para ilustrar e compreender a forma como o usuário agiria ao demonstrar visualmente situações de utilização do software, contendo elementos gráficos como cenários e ambientes diferentes. Os paper prototypes ou protótipos em papel, assim como os storyboards, são protótipos de baixa fidelidade, mas funcionam por meio da elaboração de interfaces simples com papéis desenhados e recortados.

Sendo considerado um protótipo de alta fidelidade, os *mockups* digitais se aproximam muito do que seria o produto final, apresentando detalhes avançados como a adição de *hyperlinks*, barras de progresso, entre outros recursos, mas são utilizados apenas quando a equipe de desenvolvedores e o cliente já estão quase certos e seguros em relação às funcionalidades e interface do software, pois requer muito trabalho. Muitas vezes, esses protótipos são realizados após uma série de outros protótipos anteriores.

Também um protótipo de alta fidelidade, o protótipo "Mágico de Oz" se destaca em relação às outras técnicas, pois é utilizado no processo de desenvolvimento de softwares de inteligência artificial, como assistentes virtuais e sistemas com reconhecimento de voz. Essa técnica consiste em simular virtualmente as ações de um usuário humano por meio de aplicações interativas simples, monitoramento a distância e interface front-end.

Diferentemente dos outros protótipos já citados, o *video prototyping*, ou protótipo em vídeo é uma técnica que se encaixa em todas as fidelidades dependendo de sua aplicação. Essa técnica consiste em orientar decisões de interface e auxiliar a equipe de desenvolvedores a entrar em consensos técnicos através de pequenos filmes que representam a parte estética do software. Considerada como uma

evolução dos storyboards, essa técnica pode ser muito elaborada, ou pouco elaborada, cobrindo assim várias fidelidades.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho abordamos o tema "Prototipação de Softwares", um elemento essencial para o desenvolvimento de sistemas e aplicações. Ao longo do documento, fomos capazes de compreender e conhecer os mais variados tipos de modelos de prototipação, analisar a situação em que se são utilizados, e a importância de um bom levantamento de requisitos.

Pudemos compreender que a etapa de prototipação é essencial para o desempenho e funcionamento do software, podendo evitar inúmeros problemas que resultariam em prejuízos sérios, além de ser uma ferramenta essencial na comunicação entre cliente e desenvolvedor, possibilitando um consenso possível entre ambas as partes, afinal é recorrente o produto final não estar de acordo com o conceito inicial do projeto por razões de planejamento.

As competências adquiridas por meio desta experiência acadêmica nos proporcionaram melhores dimensões do que realmente é o mercado de trabalho e suas necessidades, acreditamos que os conhecimentos obtidos durante a elaboração dessa pesquisa irão nos auxiliar imensamente no âmbito profissional, além de otimizar nossos estudos na área e possibilitarem um maior aproveitamento nas disciplinas que virão a ser lecionadas, pois embora soubéssemos da possibilidade de prototipar antes de desenvolver, essa prática muitas vezes era negligenciada e julgada de pouca importância em decorrência da ansiedade para terminar o projeto. Entendemos agora que, todo software requer uma concepção prévia por meio de alguma prototipagem, seja ela da fidelidade e técnica considerada mais adequada à situação.

REFERÊNCIAS

Vantagens da prototipação no desenvolvimento de software. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/vantagens-da-prototipacao-no-desenvolvimento-de-software>>. Acesso em: 02 jul. 2021.

Prototipação, importância no desenvolvimento de software - Dextra Digital. Disponível em: <<https://www.dextra.com.br/blog/prototipacao-e-sua-importancia-no-desenvolvimento-de-software/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Prototipagem: o que é, quais os tipos e dicas para montar o seu protótipo! Disponível em: <<https://blog.betrybe.com/tecnologia/prototipagem/>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

Como funciona a prototipação no desenvolvimento de software? Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/como-funciona-a-prototipacao-no-desenvolvimento-de-software>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

MARCUS. PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO E DESIGN, PROTOTIPAÇÃO E CONSTRUÇÃO. PESQUISA & EDUCAÇÃO A DISTÂNCIA, v. 0, n. 14, 2018.

SANTOS, F. S. VALIDAÇÃO DE REQUISITOS ATRAVÉS DA PROTOTIPAÇÃO DE SOFTWARE. CONNECTION LINE - REVISTA ELETRÔNICA DO UNIVAG, v. 0, n. 9, 2013.

Everything You Need to Know About Software Prototyping. Disponível em: <<https://softwarehut.com/blog/business/software-prototyping>>. Acesso em: 14 jul. 2021.

VIANNA, Maurício; VIANNA, Ysmar; ADLER, Isabel K.; LUCENA, Brenda; RUSSO, Beatriz. Design Thinking: Inovação em Negócios. [S. l.: s. n.], 2011. E-book (165 p.).

SOFTWARE Prototyping in Data and Knowledge Engineering. [S. l.]: Springer Science+Business Media, 1999. 407 p. ISBN 978-94-010-5849-0.