



## FERRAMENTA TECNOLÓGICA DE GESTÃO ORÇAMENTÁRIA EM UMA UNIDADE UNIVERSITÁRIA.

Daniel Mânicca <sup>1</sup>

Debora Bobsin <sup>2</sup>

### RESUMO

O orçamento público é o meio pelo qual as diversas instituições governamentais podem desenvolver praticamente todas as suas atividades e nas instituições de ensino superior públicas não é diferente, pois dependem deste recurso para manter toda sua cadeia de serviços. Nesse sentido, a Universidade Federal de Santa Maria visando o ensino, a pesquisa e a extensão tem em suas Unidades de Ensino a aplicação principal de seus recursos e assim se faz necessário lançar mão de instrumentos que permitam gerir de modo eficiente esses numerários. Assim, o presente estudo buscou compreender como se dá essa gestão de orçamento em uma Unidade de Ensino da UFSM em busca de identificar necessidades e funcionalidades de uma ferramenta tecnológica de informação e comunicação que possa tornar mais eficaz a gestão dos recursos dessa unidade. Utilizou-se uma pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa que faz uso de uma metodologia ágil de desenvolvimento de sistemas para a construção desta ferramenta. Desse modo, a pesquisa foi realizada por meio entrevista semiestruturada com os potenciais usuários dessa tecnologia que identificou uma gestão orçamentária ineficiente, que necessita de maior planejamento, controle, atualização e comunicação entre setores. Assim a pesquisa, buscou entender essas dificuldades, anseios e melhores práticas em relação ao orçamento e desenvolver e avaliar uma ferramenta que promove a eficácia orçamentária e assim identificar os requisitos necessários para atender os usuários. A partir das informações e cooperação de um programador de software, houve o desenvolvimento dos primeiros módulos da ferramenta, além de realização de testes com alguns usuários chaves que trouxeram maior refinamento ao sistema após sua primeira versão. As próximas etapas envolverão o aperfeiçoamento do sistema e efetiva implantação e uso.

**Palavras-Chave:** Gestão Orçamentária, Ferramenta da Tecnologia de Informação e Comunicação, Universidades.

<sup>1</sup>Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Organizações Públicas da Universidade Federal de Santa Maria.

<sup>2</sup>Professora Dra. do Departamento de Ciências Administrativas do Centro de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Federal de Santa Maria.

## ABSTRACT

The public budget is the means by which various government institutions can carry out practically all their activities and public higher education institutions are no different, as they depend on this resource to maintain their entire chain of services. In this sense, the Federal University of Santa Maria, aiming at teaching, research and extension, has its Teaching Units as the main application of its resources and therefore it is necessary to make use of instruments that allow these funds to be managed efficiently. Thus, the present study sought to understand how this budget management takes place in a Teaching Unit at UFSM in order to identify needs and functionalities of a technological information and communication tool that can make the management of resources in this unit more effective. A descriptive research was used, with a qualitative approach that uses an agile systems development methodology to build this tool. Therefore, the research was carried out through semi-structured interviews with potential users of this technology, which identified inefficient budget management, which requires greater planning, control, updating and communication between sectors. Thus, the research sought to understand these difficulties, concerns and best practices in relation to budgeting and to develop and evaluate a tool that promotes budgetary effectiveness and thus identify the necessary requirements to serve users. Based on the information and cooperation of a software programmer, the first modules of the tool were developed, in addition to testing with some key users that brought greater refinement to the system after its first version. The next steps will involve improving the system and effective implementation and use.

**Keywords:** Budget management, Information and Communication Technology tool, universities.

## 1 INTRODUÇÃO

O orçamento público norteia as ações durante um período definido, estima as fontes de recursos para arrecadação e fixa a aplicação desses recursos para atingir os objetivos do estado e atender as necessidades sociais (SANTOS, 2011). Também pode ser entendido como um processo dinâmico e flexível, que financeiramente se traduz em programas de trabalho e seus planos, equilibrando liberação e execução dos recursos (CREPALDI, 2017). Nesse contexto, as instituições públicas de ensino superior dependem do orçamento do ente a que pertencem para funcionarem, no entanto como organização descentralizada da administração pública, detêm autonomia para gerir os numerários recebidos (CONTI, 2014).

Assim, as universidades, ao gerenciar seus recursos, primam por manter seus índices de eficiência a nível de orçamento, tendo por métrica a relação entre o que é recebido e planejado com o que é executado (SANTOS, 2017). Nesse sentido, a eficiência é considerada como princípio norteador da administração pública, elencado no caput do artigo 37 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) e tem como um dos seus objetivos, em relação a gestão pública, atingir os melhores resultados da maneira mais adequada possível (DI PIETRO, 2010). Assim se faz necessário sistemas, via comunicação de informações e interação de processos, melhoram a funcionalidade, para que se atinja os objetivos na organização quando se lida com cenários de conflitos, diversidade e relações complexas (KUNSCH, 2018).

Esses sistemas potencializam os benefícios da redução do desperdício de recursos públicos e da transparéncia pública no manejo dos recursos (DA SILVA, 2022). Também é evidente que o apoio dessas tecnologias no planejamento estratégicos dessas instituições possibilite que esses planos se aproximem cada vez mais da realidade (COLARES DOS SANTOS; SABINO, 2023).

Desse modo, o presente trabalho foi desenvolvido a partir da experiência do próprio autor vivenciada ao longo de 11 anos no setor de orçamento, atual Núcleo de gestão Orçamentária (NOR) do Centro de Ciências Rurais (CCR) da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), de modo a entender as dificuldades e necessidades na gestão orçamentária da unidade pesquisada. Durante esse período, percebeu-se gargalos nessa unidade como o planejamento insuficiente, controle dos setores aquém das necessidades dos mesmos, desequilíbrio no uso dos recursos por setores e ao longo do exercício financeiro, além de ausência de uma comunicação efetiva entre as subunidades.

Para resolução desses entraves, buscou-se desenvolver e avaliar uma ferramenta de tecnologia da informação e comunicação que promova a eficácia orçamentária em uma unidade universitária. Isso leva a uma gestão orçamentária adaptada a realidade de instituições de ensino superior públicas que tem como finalidade o ensino, a pesquisa e a extensão (UFSM, 2019). Além de identificar as necessidades e funcionalidades de uma tecnologia de informação e comunicação (TIC) que auxilie na gestão orçamentária e avaliar junto aos usuários as funções desenvolvidas da ferramenta de TIC de modo a atender as necessidades da unidade pesquisada.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 ORÇAMENTO E PLANEJAMENTO PÚBLICO

As instituições públicas brasileiras dependem, em sua maioria, dos recursos que são repassados pelo Governo Federal via Orçamento Público, sendo esse o instrumento de planejamento que detalha a previsão dos recursos a serem arrecadados (impostos e outras receitas estimadas) e a destinação desses recursos (ou seja, em quais despesas esses recursos serão utilizados) a cada ano (BRASIL, 2022). Essa ação sucessiva e simultânea, através da qual é elaborado, aprovado, executado, controlado, e avaliado o programa de despesas da administração pública, nos planos físicos e financeiros (GIACOMINI, 2018).

O planejamento, no setor público, se traduz, conforme Conti (2020, p. 39), como “um complexo conjunto de atos que se coordenam para fixar e alcançar objetivos almejados pelo estado”. Sendo que, o planejamento orçamentário se tornará concreto a curto e médio prazo orientado pelas leis orçamentárias previstas na constituição para os diversos entes da federação (CONTI, 2020).

No Brasil, o planejamento, como instrumento para o orçamento, teve início no art. 23 da Lei 4.320, de 17 de março de 1964, referindo-se as receitas e a despesas de capital que tinham o aval do decreto do Poder Executivo. A partir da constituição de 1967, passou a ser um instrumento aprovado por Lei Federal para institucionalização de suas finalidades (BRASIL, 1967). Com a Constituição de 1988, o orçamento aumentou em complexidade e organização e passou a ser definido o PPA - Plano Plurianual - previsto no artigo 165 da Constituição Federal (BRASIL, 1988) o qual é um plano de médio prazo, que estabelece as diretrizes, objetivos e metas a serem seguidos pelo Governo Federal, Estadual ou Municipal ao longo de um período de quatro anos (BRASIL, 1998).

Junto a este tem-se a LDO - Lei de Diretrizes Orçamentárias, a qual traz as metas e prioridades do governo para o exercício subsequente, que está definido como (BRASIL, 1988). Em seguida, orienta-se a elaboração da LOA - Lei Orçamentária Anual que é uma ferramenta que torna realidade, no curto prazo, o desenvolvimento dos programas setoriais e regionais

(GIACOMONI, 2021). Assim, ocorre um encadeamento dessas três normativas de modo a organizar o orçamento e torná-lo uma ferramenta que transpasse posicionamentos políticos vigentes e possa dar continuidade às articulações econômicas mais importantes ao estado e à população.

Em 2000, houve a aprovação da Lei de Responsabilidade Fiscal, que responsabiliza os gestores que negligenciam as contas públicas, levando-os a busca de uma gestão mais eficaz (GIACOMONI, 2021). Junto dessa está o princípio da eficiência conforme o artigo 37 da Constituição Federal de 1988. Esse princípio busca a melhoria nos serviços públicos na busca de resultados, introduz-se assim a ideia da Nova Gestão Pública que traz consigo o movimento gerencial (JESUS, 2014). Dessa forma, a nova gestão visa atingir um orçamento equilibrado, que se dá pelo balanço entre receitas e despesas (NETO, 1998). E nas universidades, devido a recursos cada vez mais exíguos, esse princípio se torna fundamental.

## 2.2 ORÇAMENTO EM UMA INSTITUIÇÃO PÚBLICA DE ENSINO SUPERIOR

O recurso financeiro é o propulsor de desenvolvimento das mais diversas instituições públicas e apresenta-se de forma organizada pelos gestores e administradores, os quais alocam esse numerário nas suas respectivas demandas (REZENDE, 2016). E de forma significativa, nas instituições públicas de ensino superior, é notável a sua influência, de tal forma que, em 2022, o governo federal, em todos os níveis, destinou para a educação superior 32,19% de todo os recursos públicos com educação no Brasil (BRASIL, 2022).

No contexto das universidades, para manter as atividades regulares de ensino, pesquisa e extensão, em suas unidades, são necessários recursos ordenados e distribuídos, pela instituição, para os diversos setores das quais são constituídos (UFSM, 2019). Esses numerários são controlados e redistribuídos para as subunidades conforme a necessidade e produção dos mesmos através do chamado IDR (Índice de Distribuição de Recursos), que leva em consideração uma série de fatores como o número de alunos matriculados em cada curso, produção acadêmica, especialização, mestrado, doutorado, entre outros (UFSM, 2019).

O numerário destinado ao desenvolvimento do centro de ensino é remetido do tesouro nacional e, assim, deve apresentar uma prestação de contas que, por sua vez, tem de apresentar um controle administrativo deste valor (UFSM, 2019). Isso se dá, por meio de um sistema organizado, ou seja, existe um setor de orçamento ou NOR (Núcleo de Gestão Orçamentária) que faz a divisão e, consequente, o controle de recursos recebidos e utilizados pelos setores (UFSM, 2019).

Assim, a constante utilização de recursos de forma não planejada leva a a falta de recursos em algumas unidades pelo descontrole de recursos em relação ao que é orçado e planejado e a sobra de numerários que pressiona a execução orçamentária antes do término do exercício, o que pode impedir a eficiência do estado na execução orçamentária de qualidade (REZENDE, 2016). Por isso, a necessidade de uma gestão de equilíbrio de despesas e receitas nos diversos setores da administração pública de forma gerencial (BRESSER-PEREIRA, 1996). Dessa maneira, deve-se lançar mão da tecnologia através do desenvolvimento de sistemas que possam facilitar a gestão orçamentária nos centros de ensino de modo a facilitar a ação dos seus gestores.

## 2.3 DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

O desenvolvimento de software passou por algumas fases, sendo, inicialmente, a Programação Procedural (década de 1950), com Grace Hopper, pioneira na programação, com uma linguagem de máquina ou de montagem, desenvolvendo um compilador que traduzia esse código de máquina de forma compatível para a linguagem do computador (BORGES; FILÓ,

2021). Tem-se, nessa fase, os programas escritos em sequência visando mais os procedimentos e as funções tendo como representantes Alan Turing, pioneiro na teoria computacional e John Backus desenvolvedor de uma das primeiras linguagens de programação (BOWEN, 2018).

Em seguida (décadas de 1960 e 1970), introduziu-se os conceitos de objeto, classes e herança tendo como representantes Alan Kay que criou o termo, Ole-Johan Dahl e Kristen Nygaard, que cunharam o conceito de simulação, o qual foi a base para o modelo de orientação a objetos (DAHL; NYGAARD, 2003). Nesse contexto, Dijkstra (1972) destacou a importância da modelação matemática nos programas e Larry Constantine contribuiu com técnicas de fluxograma e diagramas de estrutura para uso na modelagem (STEVENS; MYERS; CONSTANTINE, 1974).

Posteriormente (décadas de 1970 e 1980), Winston W. Royce trouxe o modelo de cascata (VAN CASTEREN, 2017). Também nesse período, houve o desenvolvimento de software livre e com código aberto com um projeto que desenvolveu uma versão de Licença Pública Geral (GPL) com Richard Stallman (STALLMAN, 2000).

Na década 1990, teve-se o desenvolvimento iterativo e incremental com Barry Boehm e seu modelo Spiral levaram a avaliação e diminuição de risco durante o desenvolvimento (BOEHM, 1988) e James Martin com seu Desenvolvimento Rápido de Aplicativos (RAD-Rapid Application Development), que propunha uma abordagem de interação e de incremento para o desenvolvimento de software (MARTIN, 1994). Assim, buscou-se soluções para os problemas de design na qual teve em Erich Gamma, Richard Helm, Ralph Johnson e John Vlissides seus principais articuladores (GAMMA, ET AL, 1993).

Já, na década de 2000, houve o aperfeiçoamento do Desenvolvimento Rápido que se destaca pela flexibilidade, colaboração e entrega incremental de software tendo Kent Beck, com sua Extreme Programming – XP, o qual possibilita interação constante com o usuário e Martin Fowler com padrões de projeto e metodologias ágeis como principais representantes (BECK; FOWLER, 2001). Também surgiu o Desenvolvimento Orientado a Modelos (DOM), que se utiliza de modelos abstratos para automatização de sistemas e teve como representante Grady Booch e Richard Soley co-criadores desse modelo (BOOCH; BROWN, 2003).

A partir da década de 2010, surge o DevOps (Development Operations), que é a integração de desenvolvimento e a operação de software cujos representantes principais foram Jez Humble e Patrick Debois. Esse último cunhou o nome como co-autor dessa nova proposta (KIM, et al, 2021). Daí em diante ocorre um aumento vertiginoso de novas tecnologias como a Computação em Nuvem (Cloud Computing), que é um modelo que presta serviços como armazenamento, processamento, software e redes de forma remota via internet conforme a demanda dos usuários e organizações (TAURION, 2009). Já a Inteligência Artificial, tentando imitar a mente humana (TEIXEIRA, 2019) e o Aprendizado em Máquina, que incrementa os softwares ao aperfeiçoar as decisões, analisar dados, possibilitar a automação de tarefas e criação de sistemas mais avançados e adaptativos (MONARD; BARANAUSKAS, 2003).

Além do Microservices - Arquitetura Orientada a Serviços (SOA), com aplicações subdivididas em componentes menores e autônomos, na qual as funcionalidades são oferecidas como serviços que podem ser usados separadamente, os quais facilitam a escala e a manutenção de sistemas avançados (THÖNES, 2015). Outro avanço foi a Internet das Coisas (Internet of Things - IoT), que possibilitou a criação de aplicações inovadoras para monitoramento, automação e interação com o mundo físico (CARRION; QUARESMA, 2019).

### 2.3.1 Evolução das Metodologias de Desenvolvimento de Sistemas

O desenvolvimento de softwares apresenta um ciclo que passa por diferentes fases as quais basicamente se dividem em: planejamento, análise, projeto, desenvolvimento, teste, implantação e manutenção (ROYCE, 1970). A construção ou metodologia de um sistema inicia

ou teve por base o formato de cascata na qual há uma sequência de passos que dependem do anterior para conclusão (ROYCE, 1970).

Além dessa, tem-se a sistemática ágil, na qual se preza por pequenos projetos com baixo custo, rápida finalização e adoção de interatividade com o usuário. Uma representante desse novo modelo é o Método de Desenvolvimento Rápido (RAD), na qual é possível observar uma extensa participação do usuário e desenvolvimento de protótipos que levam a acelerar o processo de construção do sistema (MARTIN, 1991).

Outra metodologia é a de programação extrema (XP- Extreme Programming), em que se preza por feedbacks rápidos e adaptação constante em cada uma das fases que basicamente se dividem em: planejamento, projeto, codificação e teste (BECK, 2001). Quanto a essa metodologia de desenvolvimento, há constantes relatos dos usuários, reuniões e pequenas implantações, já em relação a codificação, além de intervenção constante do usuário, o código tem um padrão estabelecido e a satisfação do cliente usuário é o objetivo (BALTZAN; PHILLIPS, 2012).

Também, no desenvolvimento de sistemas, o método da IBM (International Business Machine) é conhecido como Processo Unificado Racional (RUP). Nesse não há necessidade de criar do zero o projeto e se incentiva o reuso de partes reutilizáveis de projetos que apresentam problemas ou gargalos em comum (KRUCHTEN, 2001).

Outro exemplo de metodologia ágil é o Scrum, na qual equipes menores focalizam no desenvolvimento de partes do projeto em intervalos de cerca de um mês para atingirem objetivos determinados (SUTHERLAND, 2014). Nessa sistemática, o foco está no diálogo constante da equipe para negociação das prioridades, prazos e habilidades, e são realizadas entregas a cada 30 dias de uma parte funcional, testada e real do projeto (BALTZAN; PHILLIPS, 2012).

Em relação as metodologias de desenvolvimento do sistema, é claramente perceptível que aquilo que trouxe melhorias a essas técnicas está intimamente relacionado com o feedback dado pelos clientes-usuários do sistema (XIMENES, 2008). Assim, há constante envolvimento desses usuários, ao reportarem continuamente o que pode ser melhorado, tornando mais rápido e eficaz o projeto (COHN, 2000).

### 2.3.2 Estrutura do Desenvolvimento de Sistemas

Quanto à estrutura lógica da programação do sistema, basicamente se dá em três grandes partes: entrada, processamento e saída (MATTOS, 2017). Sendo a entrada (Input), a captação ou recebimento de dados, comandos ou informações externas que serão processadas pelo sistema (KNUTH, 2021). O processamento ocorre quando os dados da entrada são analisados, transformados e usados para tarefas imprescindíveis como cálculos, tomada de decisão e atualização de dados (WIRTH, 2013). Nesse contexto, a saída representa o resultado do processamento para usuários ou outros sistemas, uma resposta do sistema a ato do usuário ou as ações internas efetuadas no processamento (SEBESTA, 2018).

Na prática, estas etapas podem ser efetuadas através de estruturas de programação, sendo uma delas a formatação, diagramação e interface desse sistema, ou seja, a aparência. Nas quais, as opções mais utilizadas lançam mão de linguagens como HTML (Hypertext Markup Language), CSS (Cascading Style Sheets) e JavaScript que, em grande escala, dão uma fundação sólida sobre a construção de importantes aplicações web de ótimo desempenho (LOUDON, 2018).

Essas linguagens produzem um ambiente adequado à captura de métricas referentes ao site e à realização de testes que, em resumo, fazem o papel de estrutura chamada Frontend, que cuida do estilo da página de forma visível para usuário (PEREZ, 2021). Um segundo componente estrutural é banco de dados no qual estão as informações que alimentam o sistema

e que o usuário necessita. Esse, em linguagem de programação se utiliza um sistema gerenciador de banco via uma linguagem, como, por exemplo, o SQL (Structured Query Language) que é um padrão de consultas e atualizações em bancos de dados (MOURA, 2019).

A seguir, uma terceira camada, também chamado de backend, cuja função engloba as interações fundamentais com o banco de dados, incluindo a adição, remoção ou atualização dos dados, bem como a seleção e o tratamento das informações a serem transmitidas ao cliente (HAYWOOD, 2009). Ou seja, à parte anterior de um software, onde geralmente ficam contidos os códigos fontes principais, como regras de negócio, a qual é responsável pela interação entre banco de dados e o componente frontend.

Assim, backend utiliza, comumente, a linguagem como PHP (Hypertext Preprocessor) que auxilia a entender o código fonte, por possuir diversas bibliotecas e frameworks disponíveis para o mesmo, que facilitam muito ao desenvolver as aplicações (FAGUNDES, 2023). Outro componente essencial para a funcionalidade do sistema é o servidor, na qual estará hospedado esse sistema para que ele se torne funcional e disponível aos usuários (DE OLIVEIRA, 2017).

### 2.3.3 Fases da construção de sistemas

A sequência de passos, na programação de um sistema, pode variar dependendo da metodologia de desenvolvimento, do tipo de projeto e das ferramentas utilizadas. No entanto, existe um padrão geral a ser seguido no desenvolvimento de sistemas. Em um primeiro momento, tem a definição de requisitos ou planejamento inicial, que evidenciam as necessidades e objeções que o cliente-usuário tem (FERNANDES; MACHADO, 2017). Isso envolve a coleta de informações sobre o que o sistema precisa realizar e quais funcionalidades devem ser incluídas (VAZQUEZ, 2016). Na etapa seguinte, tem-se a análise e design, na qual os requisitos são detalhados e analisados. O design de arquitetura do sistema é planejado, incluindo a estrutura de bancos de dados, interfaces do usuário e componentes do sistema (DINIZ; NETTO, 2014).

Em seguida vem a codificação propriamente dita, na qual o desenvolvimento realmente acontece e é quando os programadores escrevem código-fonte baseados nos requisitos e no design estabelecido nas fases anteriores (MANZANO, DE OLIVEIRA, 2000). Aqui, ocorre a utilização das linguagens de programação e programas específicos para transformar as funcionalidades que foram planejadas em um código executável (RODRIGUES, 2008).

E após, vem os testes, os quais são realizados para garantir que programação via códigos funcione conforme o planejado e executado na fase de codificação. Testes como os de unidade, testes de integração e testes de sistema são utilizados para identificar erros e problemas (DELAMARO, et al, 2013). Na sequência, vem a depuração e correção de erros, ocorrendo se, na fase anterior, se detectou problemas, servindo para que os desenvolvedores reescrevam o código e façam as depurações para garantir que o sistema funcione como o planejado (SANTOS; DE SANTANA OLIVEIRA, 2017)

Em alguns casos, quando o sistema for composto por diferentes módulos, tem a fase de integração, a qual envolve combinar as partes individuais em um sistema integrado (BATISTA, 2017). Findado essa última fase, ocorre a implantação do sistema e, aqui, ele é disponibilizado em um ambiente de produção e uso, na qual os usuários finalísticos podem começar a utilizá-lo em tarefas a que ele foi destinado ou programado, de modo a melhorar a performance em tempo e qualidade das tarefas ou atividades (CASSARRO, 2023).

Junto a todas as fases é de suma importância manter a documentação gerada e que deve ser acessível em relação a itens como: projeto, código, decisões, estrutura de design e detalhes de instruções do uso desse sistema (CASSARRO, 2023). O treinamento, quando necessário, deve ser ministrado aos usuários para o aprendizado, domínio e o melhor proveito do sistema (BATISTA, 2017).

## 2.4 METODOLOGIA DE PROGRAMAÇÃO XP – EXTREME PROGRAMMING NO DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS

A Metodologia XP (Extreme Programming) representa uma abordagem que causou uma revolução no campo do desenvolvimento de software, fundamentada em princípios ágeis que objetivam não apenas a entrega eficiente de produtos de software, mas também a adaptação contínua às transformações e a maximização da colaboração entre todos os colaboradores no processo. Idealizada por Kent Beck na década de 1990, a XP se destaca por suas práticas pragmáticas e foco na qualidade e na satisfação do cliente.

Um dos pilares fundamentais da XP é a comunicação intensiva e constante. Esta metodologia reconhece que a compreensão clara dos requisitos do projeto e das expectativas do cliente é essencial para o sucesso (BECK, 2001). Dessa maneira, promove reuniões diárias de curta duração e eficientes, onde desenvolvedores, usuários e stakeholders discutem progressos, desafios e ajustes fundamentais (MARTIN, 2009). Esta troca constante de informações não apenas mantém todos os membros da equipe alinhados, mas também permite uma resposta ágil a mudanças nos requisitos ou prioridades do projeto. Além da comunicação, a XP enfatiza a simplicidade como um valor essencial (BECK, 2001).

A metodologia encoraja os desenvolvedores a implementar soluções simples e diretas para problemas complexos, evitando a sobrecarga de funcionalidades desnecessárias que poderiam dificultar a manutenção futura. Isso é apoiado pela prática de refatoração contínua, onde o código é ajustado e melhorado continuamente para manter sua clareza e eficiência (FOWLER, 2018). Já os testes, não apenas reduzem o número de problemas ou erros no código, mas também proporciona uma rede de segurança contínua para implementações futuras, permitindo que mudanças sejam feitas com confiança e rapidez (MARTIN, 2009).

Por fim, a XP promove um ciclo de desenvolvimento iterativo e incremental (FOWLER, 2018). Assim em vez de esperar até o final do projeto para entregar o produto final, a equipe trabalha em ciclos curtos (iterações), entregando versões funcionais do software regularmente. Isso permite que o cliente veja resultados palpáveis com rapidez e forneça feedback importante, que garante que o produto final atenda às suas necessidades de forma eficaz (MARTIN, 2009).

Em resumo, a Metodologia XP não apenas redefine a maneira como o software é desenvolvido, mas também promove uma cultura de colaboração, simplicidade e adaptação contínua. Ao integrar princípios ágeis com práticas de programação, a XP não só melhora a eficiência e a qualidade do desenvolvimento de software, mas também capacita equipes a responderem de maneira flexível e eficaz às demandas e desafios do mercado.

## 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este estudo caracteriza como pesquisa descritiva, com abordagem qualitativa, a qual se utiliza como base aspectos de uma metodologia de desenvolvimento de sistemas ágil – XP - Extreme Programming para a construção de uma ferramenta tecnológica para gestão orçamentária de uma Unidade de Ensino da Universidade Federal de Santa Maria. Como pesquisa descritiva, este estudo detalha como se dá o orçamento na unidade, ao descrever as características de uma população, fenômeno ou de uma experiência (GIL, 2016).

Como estudo qualitativo, utiliza da interpretação, a consideração do pesquisador como principal instrumento de investigação e a necessidade de o pesquisador estar em contato direto e prolongado com o campo, para captar os significados dos comportamentos observados (NEVES, 2011). A realização do trabalho se deu a partir do setor de gestão orçamentária do Centro de Ciências Rurais da Universidade Federal de Santa Maria, sendo o local de pesquisa

e a temática escolhidos devido a experiência do autor durante o trabalho nesse setor, o que permitiu estar próximo dos pesquisados o que também facilitou a coleta de dados via entrevista.

Assim foram efetivadas entrevistas semiestruturadas com 28 funcionários dessa unidade, sendo dentre eles diretores e ex-diretores e seus respectivos vices, chefes de departamento, coordenadores de curso de graduação e pós-graduação, além de secretário de departamento, de curso de graduação e pós-graduação e também técnicos em TI. Essas entrevistas se deram entre outubro de 2023 e janeiro de 2024 e ocorreram conforme a disponibilidade dos entrevistados, sendo que cada entrevista seguiu a sequência de questionamentos.

Essas dividiram-se, para a ferramenta proposta, respectivamente nos seguintes blocos: conhecimento e uso atual, necessidades e funcionalidades, interface e uso projeção de cenários, comunicação e interação entre subunidades, mas que permitiu mudanças em alguns momentos devido ao direcionamento de cada entrevistado. Após efetivadas as coletas de dados via entrevista e questionada a viabilidade da ferramenta durante apresentação e discussão da mesma com o colega programador da ferramenta e assim partiu-se para o desenvolvimento dos primeiros módulos da mesma. Em seguida, elencados um representante de cada nível organizacional dentre os pesquisados e efetuaram-se os testes para avaliação da primeira versão da ferramenta, esses foram documentos e apresentadas nos resultados da pesquisa.

Na sequência, espera-se que, baseado nos resultados das entrevistas, testes e melhoramento da ferramenta, parta-se para a fase de implantação. Dessa forma, poderão ser feitos testes com a ferramenta a nível de toda unidade.

## 4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DE RESULTADOS

### 4.1 RESULTADOS DAS ENTREVISTAS

Os resultados foram colhidos dos 28 entrevistados dos quais 3 deles fizeram feedbacks durante a fase de teste da ferramenta. Tem-se para pesquisa na Unidade em questão como representantes do nível estratégico: diretores e vice-diretores, nível tático: chefes de departamento, coordenadores de curso de graduação, coordenadores de curso de pós-graduação e nível operacional: secretários de departamento, secretário de curso de graduação e pós-graduação, além de servidores de tecnologia da informação. Na tabela a seguir é indicado o tempo de cargo e nível de gestão de cada pesquisado.

Quadro 1 – Entrevistados por nível organizacional

Pesquisado	Tempo no cargo(anos)	Nível de Gestão
E1 a E4	5 a 12	Estratégico
E5 a E15	1 a 12	Tático
E16 a E28	1,5 a 20	Operacional

Fonte – Elaborado pelo autor

Assim os resultados são apresentados na mesma sequência e divisão transcorrida nas entrevistas, ou seja: quem são os entrevistados, conhecimento e uso atual da ferramenta, necessidade e funcionalidades, interface e uso, projeção de cenários, comunicação e interação entre subunidades e sugestões.

As questões que envolvem o conhecimento atual da gestão da unidade pesquisada foram sobre o conhecimento dos pesquisados em relação ao orçamento como planejamento, o rateio de recursos, procedimentos de controle, presença de relatórios e comunicação entre as subunidades. Também as dificuldades e anseios encontrados durante a gestão do orçamento da

unidade e sobre o uso de ferramentas ou sistemáticas na gestão orçamentária, observando o planejamento, controle, relatórios, entre outros. Assim, nessa fase do questionamento foram demonstrados os diferentes conhecimentos a respeito do orçamento em relação ao nível organizacional dos pesquisados. Também como se dava o controle nos diferentes setores, em destaque o uso de planilhas e o planejamento considerado baixo ou até inexistente em relação a maioria dos setores pesquisados. Além de a sistemática atual carecer de atualização e transparência para resposta daqueles que dependem do orçamento.

Já em relação às necessidades e as funcionalidades que são imprescindíveis, na visão dos entrevistados, em relação ao desenvolvimento de uma nova ferramenta tecnológica de gestão orçamentária como acesso em tempo real ao orçamento, troca de recurso com outros setores, geração de relatórios e etc. Além de recursos adicionais apontados pelos pesquisados como: integração com sistemas existentes, análise preditiva, notificações automáticas, entre outros. Assim destacou-se a atualização de saldo e, se possível, acesso em tempo real para a maioria dos pesquisados como necessários para organização e planejamento do orçamento de cada subunidade. Também destaque a integração com outros sistemas importantes utilizados na instituição e a necessidade de tutoriais que facilitem o uso da ferramenta.

Em seguida para interface e uso, os questionamentos foram relacionados as características que facilitam e tornam o uso de uma ferramenta tecnológica de gestão orçamentária relevante, a importância de ser acessível em diferentes dispositivos e como isso auxilia na consecução dos objetivos dos setores pesquisados. Nesse sentido, foi destacado a facilidade de navegação, que a mesma seja simples e intuitiva. Os gráficos e os dashboards também são evidenciados junto a geração de relatórios conforme a necessidade dos usuários. Além da ferramenta estar disponível em diferentes formas de acesso como computadores, em forma de aplicativos para tablets e celulares.

Quanto aos cenários questionou-se qual a importância dessas projeções no orçamento e quais serão consideradas relevantes ao serem incorporadas na ferramenta como simulações de cortes orçamentários, análise de impacto de novos projetos, base de gastos em outros exercícios. Também, são observados quais os benefícios da possibilidade de projetar cenários via sistema, baseado no gasto que vem sendo efetuado, de modo a projeção apontar futuros déficits ou sobras para o restante do exercício, ou seja, o impacto no planejamento dos diversos setores. Desse modo, se destacou a utilização no planejamento, o apontamento de momentos críticos e maior assertividade de prováveis percentuais utilizados para cada momento e para quais necessidades. Nesse sentido o melhor direcionamento de recursos em épocas e setores chaves potencializa o uso dos recursos em relação as demandas.

Após, em relação a comunicação e interação entre unidades, levantou-se questões relacionadas como a realização, de forma interativa da troca informações e de recursos orçamentários, de diferentes tipos de despesa, com outras subunidades pode ter impacto no gerenciamento dos recursos dos setores e do centro como um todo. Nesse sentido, esses questionamentos podem revelar que informações ou funcionalidades seriam relevantes para que a ferramenta a ser proposta traga bons resultados na qualidade do gerenciamento dos recursos orçamentários. Aqui foram pontuados a possibilidade de interação entre setores de modo a visualizar os diferentes orçamentos entre si e possibilitar a troca de diferentes tipos de recursos sem a intermediação de uma subunidade central como a Direção. Além de reforçar a questão da transparência no uso e controle dos recursos por cada setor e identificar prioridades específicas de cada subunidade.

Na última seção das entrevistas, abriu-se espaço para que os respondentes apontassem alguma informação, sugestão ou comentário que achassem ser importantes para desenvolvimento da ferramenta tecnológica de gestão orçamentária. Nesse sentido, teve destaque a utilização de tutorias para guiar os usuários, assinatura eletrônica de documentos, além da completa transparência das informações orçamentárias. Também foi enfatizado o

detalhamento das informações conforme a necessidade, a mensagens automáticas para prazos e informações importantes, além de objetividade da ferramenta. A seguir tem-se o quadro 2, que faz a compilação geral de todas as seções anteriores com os principais destaques e necessidades apontados nas entrevistas em relação a cada pesquisado de modo a facilitar no desenvolvimento da ferramenta proposta.

Quadro 2 – Principais destaques e necessidades

Entrevistados	Sugestões
E1, E3, E7, E8, E12, E17, E18, E19, E20, E21, E28	Ferramenta de planejamento
E2, E3, E5, E6, E15, E18, E21, E23, E25, E26, E27, E28	Sistema de controle
E1, E2, E3, E4, E5, E6 E9, E13, E18, E19, E20, E24, E27 e E28	Atualização em tempo real dos saldos
E3, E4, E6, E7, E9, E10, E15, E20, E24 E25, E27 e E28	Ferramentas gráficas
E2, E5, E7, E8, E12, E16, E17, E18, E21	Projetar estimativas via cenários
E1, E2, E6, E8, E9, E11, E12, E15, E18, E19, E25, E27, E28	Comunicação e troca de recursos entre as subunidades.
E1, E14, E22, E17, E27	Tutorial

Fonte— Elaborado pelo autor.

#### 4.2 APRESENTAÇÃO DA FERRAMENTA TECNOLÓGICA DE GESTÃO ORÇAMENTÁRIA

Para confecção da ferramenta utilizou-se da metodologia XP, a qual traz as necessidades dos futuros usuários como base para o seu desenvolvimento (BECK, 2001) e esses tenham suas perspectivas expressas na ferramenta. Nessa fase, para com auxílio do colega que trabalha junto ao setor, se deu a programação dos primeiros módulos da ferramenta. O mesmo tem conhecimento da atividade desempenhada no setor de orçamento e tomou conhecimento da pesquisa aqui apresentada para o desenvolvimento da ferramenta.

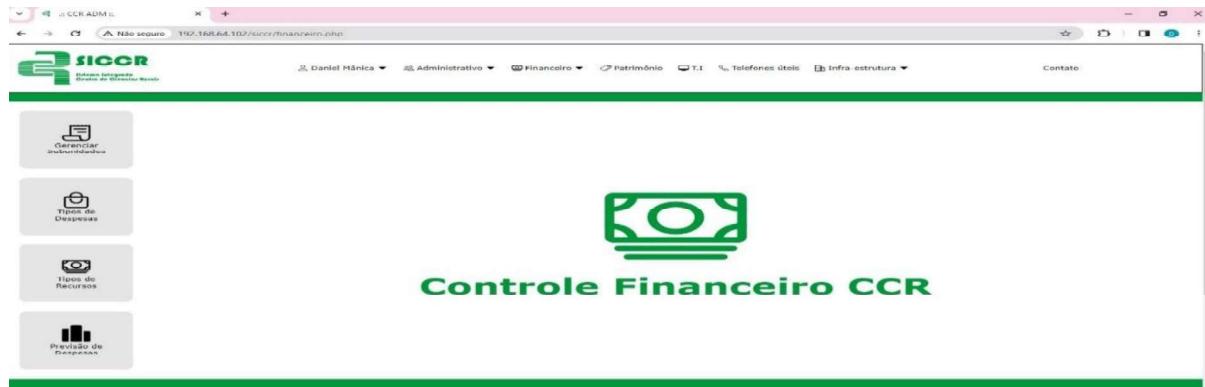
Num primeiro momento, planejou-se as interfaces da plataforma alinhadas aos relatos dos usuários das entrevistas. Focou-se em duas questões principais: naveabilidade, que é a facilidade com que os usuários podem se deslocar por um sistema de informação (KALBACH, 2007); e usabilidade, que é o modo com que os usuários podem interagir com um sistema, produto ou serviço para atingir seus objetivos de forma eficaz, eficiente e satisfatória (NORMAN, 2013). Para se manipular objetos, gerir eventos, validar formulários, comunicação assíncrona com o servidor, manipulação de animações e efeitos visuais fez-se uso de Java Script (CROCKFORD, 2008).

Já para a interação do banco de dados (backend) com a interface do usuário utilizou-se o PHP (NIXON, 2014). Esse tem como característica linguagem do lado do servidor (dinâmico), sintaxe fácil de aprender e usar, ampla compatibilidade Integração com SQL e outros bancos de dados, ampla biblioteca e frameworks e suporte a múltiplas tecnologias web (ULLMAN, 2011). Para o banco de dados foi usado a linguagem SQL (Structured Query Language), que se caracteriza principalmente por facilidade de uso, padrão industrial, flexibilidade, eficiência, segurança e integração com outras linguagens (ULLMAN, 2011).

Quanto aos primeiros testes da ferramenta, fase essencial na metodologia XP (BECK, 2001), foram escolhidos, dos entrevistados, um representante de cada nível organizacional da

unidade pesquisada conforme experiência nos setores e disponibilidade para testar e dar feedback da ferramenta. Para nível estratégico E2, para o nível tático E5 e para o nível operacional E19. Na tela inicial, utilizou-se o modelo de *dashboards* via estilo de programação *onepage*. Os três representantes de cada nível (E2, E5 e E19) apontaram essa simplicidade como necessária nesse tipo de sistema. A seguir tela inicial da ferramenta (Figura 1).

Figura 1 - Ferramenta: Tela inicial



Fonte - Ferramenta Tecnológica de Gestão Orçamentária desenvolvida.

Na tela do módulo de planejamento no botão Previsão de Despesas (Figura 2), o qual é disponibilizado no início do exercício financeiro, cada subunidade pode, baseado em exercícios anteriores, preencher as suas necessidades por tipo de despesa de modo a adequar seu orçamento a suas necessidades previas, dando maior exatidão ao destino dos recursos e quais os tipos de despesas são mais necessários e priorizados pelo setor específico. Os três respondentes (E2, E5 e E19) foram unâimes na importância dessa tela (Figura 2) de planejamento prévio para organização dos recursos ao longo do exercício posterior.

Da mesma forma, E5 concorda com a importância desse planejamento que também poderia ser feito na divisão interna, por professor do departamento, acrescentando na funcionalidade esse refinamento. Assim, a subunidade ao preencher e encaminhar via botão Enviar Previsão de Despesa para a unidade, gerenciada pela direção e NOR, realiza-se um planejamento que perpassa os diferentes níveis organizacionais. E19 considera importante que nessa tela possa ter a proporção do exercício anterior da unidade para comparação.

Figura 2 – Previsão de despesas



Fonte – Ferramenta Tecnológica de Gestão Orçamentária desenvolvida.

A próxima tela (Figura 3), tem-se o gerenciamento de subunidades na qual é possível que as diferentes subunidades possam visualizar os recursos das outras Subunidades para questões de transparência e possível câmbio de valores em diferentes rubricas. Assim, para futuras trocas e remanejamento, entre si sem intermediação. Isso, para E2 facilita o trabalho da gestão central (Direção) ao não se envolver em assuntos que podem ser resolvidos entre os setores o que evita sobrecarregar o nível estratégico. Para E5, a visualização e troca dos valores entre setores é interessante, mas gostaria que para futuras trocas houvesse a possibilidade de um aviso na tela que cada setor está disponibilizando, mas ser opção do chefe disponibilizar ou não.

Figura 3 - Gerenciamento de subunidades – recursos subunidades

Subunidade	Recurso Permanente	Recurso Consumo	Ação
BIBLIOTECA SETORIAL	R\$ 32.000,00	R\$ 55.789,05	<a href="#">Visualizar</a>
CURSO DE AGRONOMIA	R\$ 80.000,00	R\$ 371.927,00	<a href="#">Visualizar</a>
CURSO DE MEDICINA VETERINARIA	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<a href="#">Visualizar</a>
CURSO SUPERIOR DE TECNOLOGIA EM AGRONEGÓCIO	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<a href="#">Visualizar</a>
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<a href="#">Visualizar</a>
CURSO DE ENGENHARIA FLORESTAL	R\$ 12.000,00	R\$ 241.752,55	<a href="#">Visualizar</a>
CURSO DE ZOOTECNIA	R\$ 40.000,00	R\$ 200.000,02	<a href="#">Visualizar</a>
CURSO SUPERIOR EM TECNOLOGIA EM ALIMENTOS	R\$ 0,00	R\$ 0,00	<a href="#">Visualizar</a>

Fonte - Ferramenta Tecnológica de Gestão Orçamentária desenvolvida.

Também se estabelece o controle do quanto é gasto para que os setores possam se programar e ter a noção do andamento do uso de seus numerários sem precisarem estar em contato direto com o setor orçamentário. E5 gostaria que esse modelo de preenchimento também fosse utilizado para solicitação gerais dentro do setor (subunidade) e fosse enviado ao pessoal operacional, com um botão que dá a anuência da chefia ao pedido dos professores do departamento, por exemplo. E19 concorda com a possibilidade de o sistema integrar pedido, autorização e execução com “poucos clicks facilita a burocracia”. Na Figura 4, está a tela, na qual é possível fazer o desconto direto no orçamento via setor NOR de cada despesa que é efetivada e também servirá conforme sugestão acima para pedido, aprovação e execução da mesma.

Para aquelas despesas que exigem maior diferenciação, como no caso das despesas de consumo e serviço, é possível aos gestores dos setores acompanharem os detalhes do andamento dos gastos por cada despesa específica. Essa é a ideia de se ter maior controle de seu setor por tipo de despesa específica (Figura 4) e, assim, ter uma noção se o recurso será suficiente ou possibilitará troca de recursos de diferentes rubricas. Também E19 pensa ser importante que se acrescente as trocas, doações, recebimento e até estorno de valores de recursos entre setores também fossem adicionados como linhas na despesa ou receita para controle mais exato e planejamento futuro.

Figura 4- Gerenciamento de subunidades –despesas

The screenshot displays a software application titled 'Gerenciamento de Subunidades'. On the left, there is a sidebar with four buttons: 'Gerenciar Subunidades', 'Tipos de Despesas', 'Tipos de Recursos', and 'Previsão de Despesas'. The main area is divided into two main sections: 'BIBLIOTECA SETORIAL - Adicionar gasto' and 'BIBLIOTECA SETORIAL'.

**BIBLIOTECA SETORIAL - Adicionar gasto:**

- Type of Expense: Selecionar a despesa
- Value: R\$ [Digitte o valor da despesa]
- Date: 07/03/2024
- Document: N.º doc.: Gerado
- Observations: [Text area]
- Add button: Adicionar
- Percentage of resource section:
  - Recurso Permanente: 8%
  - Recurso Consumo: 3%
  - Actualizar button

**BIBLIOTECA SETORIAL:**

- Permanente - R\$ 32.000,00**
  - Gasto permanente: 16.350,00
  - Saldo permanente: 15.650,00
  - Detalhes
- Consumo - R\$ 55.789,05**
  - Gasto consumo: 14.481,75
  - Saldo consumo: 41.307,30
  - Detalhes
- Table of consumption details:
 

Categoria	Valor
ALMOXARIFADO	R\$ 5.155,33
BOLSA	R\$ 511,77
CORREIOS	R\$ 5.500,00
CARTÃO CORPORATIVO	R\$ 0,00
CÓPIAS	R\$ 0,00
EMPENHOS CONSUMO	R\$ 0,00
DIÁRIAS	R\$ 2.000,00
PASSAGENS AÉREAS	R\$ 1.314,65
PASSAGENS RODOVIÁRIAS	R\$ 0,00
LAMI	R\$ 0,00
TRANSPORTE COMBUSTÍVEL	R\$ 0,00
MANTENÊNCIAS E TRANSFERÊNCIAS	R\$ 0,00
GAP	R\$ 0,00

Fonte - Ferramenta Tecnológica de Gestão Orçamentária desenvolvida.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O orçamento público e os recursos financeiros servem como instrumentos que possibilitam o desenvolvimento de praticamente toda a atividade de uma universidade federal. Devem-se, por tanto, serem planejados, usados e controlados de maneira eficaz, pois estão cada vez mais a mercê de situações econômicas, crises e cortes. Para tal, a pesquisa apresentada focou em uma unidade de uma universidade federal e desenvolver e avaliar uma ferramenta tecnológica que tem o potencial de promover a eficácia orçamentária nessa unidade.

Através da pesquisa se identificou como ocorre a gestão orçamentária nessa unidade e percebeu-se problemas como: falta de planejamento ou mesmo insuficiência deste plano, uso de recurso sem um equilíbrio ao longo do exercício, falta de uma sistemática de controle eficaz, entre outros que afetam o orçamento da unidade. Buscou-se, na sequência, compreender as necessidades e funcionalidades que a tecnologia deveria apresentar como: planejamento prévio ao exercício financeiro, uso transparente dos numerários conforme as reais necessidades de cada setor da unidade, além de controle em tempo real a cada desconto dos recursos pelo núcleo de gestão orçamentária. Junto a isso a comunicação entre setores para troca de recursos sem a necessidade de uma intermediação e possibilidade de projeção de cenários para o afinamento do planejamento.

Assim, após o levantamento dos dados com os pesquisados, se deu o desenvolvimento da ferramenta com apoio de um colega desenvolvedor de softwares. Em um segundo momento, ocorreram testes com futuros usuários selecionados que testaram os primeiros módulos ou funcionalidades desenvolvidas da ferramenta e trouxeram seus feedbacks. Nesse sentido, primou-se por alinhar as expectativas dos pesquisados ou futuros usuários e suas necessidades com a potencialidade de um sistema que fosse simples e intuitivo para uso dos setores que possuem e demandam do orçamento. Os testes efetuados com representantes dos próprios usuários foram fundamentais para demonstrar a carência e a importância desse tipo de instrumento para gestão de um orçamento cada vez mais exígua em relação a demandas crescentes.

A pesquisa também apresentou limitações como o módulo de projeção de cenários, o qual precisaria de um estudo mais aprofundado que foge ao limite temporal dessa pesquisa, o qual tem o potencial de embasarem um planejamento cada vez mais eficaz dos recursos públicos e para que a instituição esteja mais preparada para situações adversas em relação ao cenário econômico. Também não foi possível fazer o feedback com todos os pesquisados e

usuários, pois há uma limitação temporal e de disponibilidade dos mesmos, mas houve a escolha daqueles com maior experiência em cada nível organizacional para abranger o máximo de informações possível durante a pesquisa.

Para continuidade, em pesquisa futura, também se propõem a sua implantação formal que se dará primeiramente via treinamento dos usuários, além do constante refinamento de suas funcionalidades conforme as necessidades apresentadas com seu uso. Além dessa ferramenta poder ser disponibilizada para outras unidades e instituições congêneres, sendo que o formato e a metodologia já estão sendo cogitados para ferramentas semelhantes em outras áreas como patrimônio, transporte e infraestrutura.

## 6 BIBLIOGRAFIA

BALTZAN, Paige; PHILLIPS, Amy. Desenvolvimento de Sistemas. Sistemas de Informação. Porto Alegre: AMGH, 2012.

BATISTA, Emerson O. Sistemas de informação. Saraiva Educação SA, 2017.

BECK, Kent; FOWLER, Martin. Planning extreme programming. Addison-Wesley Professional, 2001.

BECK, Kent et al. Manifesto for agile software development. 2001.

BOEHM, Barry W. A spiral model of software development and enhancement. Computer, v. 21, n. 5, p. 61-72, 1988.

BOOCH, Grady; BROWN, Alan W. Collaborative development environments. Adv. Comput., v. 59, n. 1, p. 1-27, 2003.

BORGES, Gustavo Silveira; FILÓ, Maurício Da Cunha Savino. Inteligência artificial, gênero e direitos humanos: o caso Amazon. Revista Justiça do Direito, v. 35, n. 3, p. 218-243, 2021.

BOWEN, Jonathan P. O impacto de Alan Turing: métodos formais e além. In: International Summer School on Engineering Trustworthy Software Systems. Cham: Springer International Publishing, p. 202-235, 2018.

BRASIL, Constituição (1967). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 24 de jan. 1967. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/constituicao67.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao67.htm). Acesso em: 14 jun. 2022.

BRASIL, Constituição (1988). Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 5 de out. 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/Constituicao.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 14 jun. 2022.

BRASIL, Lei n. 4.320, de 17 de março de 1964. Diário Oficial da União, Poder Legislativo, Brasília 23 mar. 1964. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/L4320.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4320.htm). Acesso em: 04 jan. 2014.

BRASIL. Ministério da Economia. Página inicial. [Brasília]: 14 jul. 2022. Disponível em: <Fonte:<https://www.gov.br/economia/pt-br/assuntos/planejamento-e-orcamento/orcamento->>. Acesso em: 01 de nov.de 2022.

BRASIL, Portal da Transparência do Governo Federal, 25 Jul. 2023. Disponível em: <https://portaldatransparencia.gov.br/funcoes/12-educacao?ano=2019>.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Da administração pública burocrática à gerencial. 1996.

CARRION, Patrícia; QUARESMA, Manuela. Internet da Coisas (IoT): Definições e aplicabilidade aos usuários finais. Human Factors in Design, v. 8, n. 15, p. 049-066, 2019.

CASSARRO, A. Carlos. Sistemas de informações para tomada de decisões. Cengage Learning, 2023.

CONTI, José Maurício. O orçamento público e o financiamento da educação no Brasil. Direito Financeiro, Econômico e Tributário. Homenagem a Regis Fernandes de Oliveira. São Paulo: Quartier Latin, p. 481-496, 2014.

CONTI, José Mauricio. O planejamento orçamentário da administração pública no Brasil. Editora Blucher, 2020.

COHN, Mike. Desenvolvimento de software com Scrum: aplicando métodos ágeis com sucesso. Bookman, 2000.

CREPALDI, Guilherme Simões; CREPALDI, Silvio Aparecido. Orçamento público. Saraiva Educação SA, 2017.

CROCKFORD, Douglas. JavaScript: The Good Parts: The Good Parts. " O'Reilly Media, Inc.", 2008.

DA SILVA VIDIGAL, Joselaine Sales. Sistema de Informação para apoio às decisões orçamentárias e financeiras em uma instituição federal de ensino: agilidade no processo decisório. Editora Dialética, 2022.

DAHL, Ole-Johan; NYGAARD, Kristen. Simula. In: Enciclopédia de Ciência da Computação. p. 1576-1578. 2003.

DELAMARO, Marcio; JINO, Mario; MALDONADO, Jose. Introdução ao teste de software. Elsevier Brasil, 2013.

DE OLIVEIRA, Sérgio. Internet das coisas com ESP8266, Arduino e Raspberry PI. Novatec Editora, 2017.

DI PIETRO, Maria Sylvia Zanella. Direito administrativo. São Paulo: Atlas, 2010.

DIJKSTRA, Edsger W. O humilde programador. Comunicações da ACM, v. 15, n. 10, pág. 859-866, 1972.

DINIZ, Paulo SR; DA SILVA, Eduardo AB; NETTO, Sergio L. Processamento digital de sinais: Projeto e análise de sistemas. Bookman Editora, 2014.

FAGUNDES, Ludmylla et al. RELATÓRIO TÉCNICO: Desenvolvimento de Sistema Web de Cobranças com Vue.js e PHP. 2023.

FERNANDES, João M.; MACHADO, Ricardo J. Requisitos em projetos de software e de sistemas de informação. Novatec Editora, 2017.

FOWLER, Martin. Refactoring: improving the design of existing code. Addison-Wesley Professional, 2018.

GAMMA, Erich et al. Design patterns: Abstraction and reuse of object-oriented design. In: ECOOP'93—Object-Oriented Programming: 7th European Conference Kaiserslautern, Germany, July 26–30, 1993 Proceedings 7. Springer Berlin Heidelberg, p. 406-431, 1993.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 2016.

GIACOMONI, J. O Empenho da Despesa Pública na Norma e na Doutrina Comparadas. Universidade de Brasília, 2021.

HAYWOOD, Dan. An Introduction to Domain Driven Design. Methods and Tools, v. 17, n. 4, p. 18-37, 2009.

JESUS, Igor Rosa Dias de e COSTA, Helder Gomes. A Nova Gestão Pública como indutora das atividades de Engenharia de Produção nos órgãos públicos. Production [online]. 2014, v.24 n.4 [Acessado 6 Dezembro 2022], pp. 887-897. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0103-65132013005000063>>. Epub 10 Set 2013. ISSN 1980-5411. 2013

KALBACH, James. Designing Web navigation: Optimizing the user experience. " O'Reilly Media, Inc.", 2007.

KIM, Gene et al. The DevOps handbook: How to create world-class agility, reliability, & security in technology organizations. IT Revolution, 2021.

KNUTH, Donald E. Algoritmos fundamentales. Reverté, 2021.

KRUCHTEN, P. Agility with the RUP. Cutter IT Journal, The Journal of Information Technoçogy Management, v 14, n. 12, p 27 - 33, Dec 2001.

KUNSCH, Margarida Maria Krohling. A comunicação estratégica nas organizações contemporâneas. Media & Jornalismo, v. 18, n. 33, p. 13-24, 2018.

Lei Complementar, no. 101 de 4 de maio 2000. LRF – Lei de Responsabilidade Fiscal, Brasília, 24 de maio 2000. [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp101.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp101.htm) acessado em 13 de Nov. de 2022.

MANZANO, José Augusto NG; DE OLIVEIRA, Jayr Figueiredo. Algoritmos lógica para desenvolvimento de programação de computadores. Saraiva Educação SA, 2000.

MARTIN, James; ODELL, James J. Object-oriented methods. Prentice hall PTR, 1994.

MARTIN, Robert; MARTIN, Micah. Princípios, Padrões e Práticas Ágeis em C. Bookman Editora, 2009.

MASSY, William F. Reengineering the university: How to be mission centered, market smart, and margin conscious. JHU Press, 2016.

MATTOS, Antonio Carlos M. Sistemas de informação. Saraiva Educação SA, 2017.

MARTIN, J., 1991. Rapid application development. Available at: <http://www.nhmnc.info/wpcontent/uploads/fbpdfs2014/Rapid Application Development by James Martin - Rapid Application Development Methodology.pdf> Acesso em: 08 de maio de 2023.

MONARD, Maria Carolina; BARANAUSKAS, José Augusto. Conceitos sobre aprendizado de máquina. Sistemas inteligentes-Fundamentos e aplicações, v. 1, n. 1, p. 32, 2003.

MOURA, Erik Almeida et al. Consultas SQL utilizando linguagem natural para um contexto acadêmico. 2019.

NETO, Diogo de Figueiredo Moreira. Administração pública gerencial. Rev. Direito, Rio de Janeiro, v. 2, n. 4, 1998.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. Cadernos de Pesquisas em Administração, v. 1, n.3, 2º sem., 2011.

NIXON, Robin. Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5. " O'Reilly Media, Inc.", 2014.

NORMAN, Donald. The design of everyday things: Revised and expanded edition. Basic books, 2013.

REZENDE, Fernando Antônio. Finanças Públicas. 12ª ed. São Paulo: Atlas, 2016.

ROYCE, W. Managing the development of large software systems: Concepts and techniques. In: Proc. IEEE WESCOM. IEEE Computer Society Press, Los Alamitos. 1970.

SANTOS, Alexandre Rodrigues et al. Orçamento, indicadores e gestão de desempenho das universidades federais brasileiras. Administração Pública e Gestão Social, v. 9, n. 4, p. 276-285, 2017.

SANTOS, Franklin. Orçamento público. Clube de Autores, 2011.

SANTOS, Luiz Diego Vidal; DE SANTANA OLIVEIRA, Catuxé Varjão. Introdução à garantia de qualidade de software. Cia do eBook, 2017.

SEBESTA, Robert W. Conceitos de Linguagens de Programação-11. Bookman Editora, 2018.

STALLMAN, Richard. O projeto GNU. Data GramazeroZero—Revista de Ciência da Informação, n. 1, 2000.

STEVENS, Wayne P. ; MYERS, Glenford J.. ; CONSTANTINE, Larry L.. Structured design. IBM systems journal, v. 13, n. 2, p. 115-139, 1974.

SUTHERLAND, Jeff. SCRUM: A arte de fazer o dobro de trabalho na metade do tempo. Leya, 2014.

TAURION, Cezar. Cloud computing-computação em nuvem. Brasport, 2009.

TEIXEIRA, João. O que é inteligência artificial. E-galáxia, 2019.

THÖNES, Johannes. Microservices. IEEE software, v. 32, n. 1, p. 116-116, 2015.

ULLMAN, Larry. PHP and MySQL for dynamic Web sites: visual quickpro guide. Peachpit Press, 2011.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA <<http://www.ufsm.br>> 05 Outubro de 2019 – 19h35min.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. Gabinete do Reitor. Regimento Geral da UFSM. Santa Maria, RS: Gabinete do Reitor, 2016. Disponível em:[https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/538/2021/12/MDT\\_UFSM\\_2021.pdf](https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/538/2021/12/MDT_UFSM_2021.pdf). Acesso em: 24 jul. 2023.

VAN CASTEREN, Wilfred. O Modelo Cascata e as Metodologias Ágeis: Uma comparação por características de projeto. Research Gate, v. 2, p. 1-6, 2017.

VAZQUEZ, Carlos Eduardo; SIMÕES, Guilherme Siqueira. Engenharia de Requisitos: software orientado ao negócio. Brasport, 2016.

WIRTH, Niklaus. Compilerbau: Eine Einführung. Springer-Verlag, 2013.

XIMENES, Mônica et al. Participação dos usuários no desenvolvimento de sistemas de informação: uma reflexão sob a óptica positivista e interpretativista. Revista do IESP, v. 7, p. 147-171, 2008.