CALUNGA E

REVISTA INTERDISCIPLINAR DE ENGENHARIA CIVIL • ARQUITETURA E URBANISMO

EduFatecie EDITORA

ISSN

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

APRESENTAÇÃO

A Revista Calunga AE – Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo, do Centro Universitário UniFatecie, apresenta mais uma edição dedicada à divulgação científica, à interdisciplinaridade e à valorização do conhecimento como instrumento de transformação social. Esta edição reúne estudos que contemplam diferentes campos do saber, evidenciando a importância da pesquisa, do planejamento e das práticas educacionais para o desenvolvimento de soluções qualificadas diante dos desafios contemporâneos.

O primeiro artigo**, "A documentação como pilar de qualidade no desenvolvimento de software educacional"**, aborda a relevância da documentação como elemento fundamental para a qualidade, a organização e a manutenção de sistemas destinados à educação. Nesse contexto, a documentação contribui para a sistematização dos processos de desenvolvimento, a comunicação entre os profissionais envolvidos e a construção de soluções tecnológicas mais consistentes, favorecendo a confiabilidade e a evolução dos recursos digitais aplicados ao ensino e à aprendizagem.

O segundo artigo, **"Gestão do cronograma de contratos públicos de elaboração de planos diretores"**, discute a importância do gerenciamento do tempo no âmbito dos contratos públicos relacionados à elaboração de planos diretores. A temática evidencia a necessidade de planejamento, acompanhamento de etapas, controle de prazos e articulação entre os agentes envolvidos, considerando a complexidade dos processos de planejamento urbano. A gestão eficiente dos cronogramas constitui um aspecto relevante para a organização das atividades, a transparência administrativa e a elaboração de instrumentos essenciais ao desenvolvimento ordenado dos municípios.

O terceiro artigo, **"O ensino da matemática no ensino médio"**, propõe uma reflexão sobre os desafios e as possibilidades que permeiam o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nessa etapa da educação básica. A discussão insere-se em um campo fundamental para a formação dos estudantes, considerando a importância do raciocínio lógico, da interpretação de problemas e da construção de conhecimentos que possibilitem compreender situações do cotidiano e enfrentar demandas acadêmicas e sociais. Nesse sentido, refletir

sobre as práticas pedagógicas e as estratégias de ensino torna-se indispensável para o fortalecimento da aprendizagem matemática.

Em conjunto, os trabalhos desta edição demonstram como diferentes áreas do conhecimento podem dialogar em torno de questões relacionadas à qualidade, à gestão e à formação humana. Seja por meio da sistematização de processos tecnológicos, do planejamento de políticas urbanas ou da reflexão sobre as práticas educacionais, os estudos apresentados reforçam o papel da produção científica na análise crítica da realidade e na proposição de caminhos para o aprimoramento das práticas profissionais e institucionais.

A Revista Calunga AE reafirma, assim, seu compromisso com a disseminação do conhecimento científico, com o incentivo à pesquisa e com a valorização de produções que contribuam para o desenvolvimento acadêmico e profissional. Esperamos que os artigos aqui reunidos promovam novas reflexões, estimulem o diálogo interdisciplinar e inspirem pesquisadores, docentes, estudantes e profissionais a ampliar suas investigações e a compartilhar conhecimentos relevantes para a sociedade.

Boa leitura!

Comissão Editorial

Revista Calunga AE – Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

Centro Universitário UniFatecie

2024 - Ano - Volume II - Número I

ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

REVISTA CALUNGA AE

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo

SUMÁRIO

Centro Universitário UniFatecie. Ano 2024/1 · Volume 2 · Número l

APRESENTAÇÃO **03**

01. A DOCUMENTAÇÃO COMO PILAR DE QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EDUCACIONAL; **05 - 23**

02. GESTÃO DO CRONOGRAMA DE CONTRATOS PÚBLICOS DE ELABORAÇÃO DE PLANOS DIRETORES; **24 - 43**

03. O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO; **44 - 57.**

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

A DOCUMENTAÇÃO COMO PILAR DE QUALIDADE NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE EDUCACIONAL

DOCUMENTATION AS A PILLAR OF QUALITY IN THE DEVELOPMENT OF EDUCATIONAL SOFTWARE

LA DOCUMENTACIÓN COMO PILAR DE CALIDAD EN EL DESARROLLO DE SOFTWARE EDUCATIVO

Fabiana Silva Botta Demizu[1]

Verônica Graciela Rapcinski[2]

Resumo. Este artigo apresenta a importância da documentação de software, ferramentas que podem ser utilizadas para os registros de requisitos e métodos que irão agilizar na finalização dos projetos para que não seja ultrapassado o prazo de entrega.

Palavras Chaves: Documentação, Modelagem, Metodologia Ágil, Mapeamento de Processos

Abstract. This article presents the software documentation, the tools can be used for the requirements records and the methods that will expedite the completion of the projects so that the deadline is not exceeded.

Keywords: Documentation, Modeling, Agile Methodology, Process Mapping.

Resumen: En este artículo se presenta la importancia de la documentación de software, las herramientas que se pueden utilizar para registrar requisitos y los métodos que agilizarán la finalización de los proyectos para no exceder el plazo de entrega.

Palabras clave: Documentación, Modelado, Metodología Ágil, Mapeo de Procesos

1 . INTRODUÇÃO:

A engenharia de software é um ramo da engenharia cujo foco é o desenvolvimento dentro de custos adequados de sistemas de software de alta qualidade. O Software é abstrato e

[1]Fabiana Silva Botta Demizu: Licenciada em Pedagogia; Licenciada em Ciências Biológicas; Doutora em Educação para a Ciência e a Matemática; Mestre em Ensino com ênfase em Educação Interdisciplinar. E-mail: fabiana.demizu@fatecie.edu.br

[2]Verônica Graciela Rapcinski: Bacharel em Nutrição; Especialista em Nutrição Clínica e Ambulatorial. E-mail: veronica.rapicinski@fatecie.edu.br

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

intangível. Não é limitado por materiais ou controlado por leis da física ou por processos de manufatura. De alguma maneira, isso simplifica a engenharia de software, pois não existem limitações físicas no potencial de software. Contudo, a falta de restrições naturais significa que o software pode facilmente se tornar extremamente complexo e, portanto, muito difícil de ser compreendido. (SOMMERVILLE, 2007).

O Software* permeia o nosso mundo e, algumas vezes, reconhecemos seu papel em tornar nossa vida mais confortável, eficiente e efetiva. Por exemplo, considere uma das tarefas envolvidas na preparação do café da manhã. O código inserido na torradeira controla o grau em que o pão estará torrado e quando o produto final sairá da torradeira. Programas regulam o fornecimento de eletricidade para as residências e outro software nos cobra pelo uso da energia. Na verdade, podemos utilizar programas automáticos para pagar a conta de eletricidade, para solicitar mantimentos e até mesmo para comprar uma nova torradeira! Hoje em dia, o software está presente, explicitamente ou mesmo sem se fazer notar, em todos os aspectos de nossa vida, inclusive nos sistemas críticos que afetam a nossa saúde e o nosso bem-estar. Por essa razão, a engenharia de software é mais importante do que nunca. As boas práticas de engenharia de software devem assegurar que o software tenha uma contribuição positiva em nossas vidas. (PFLEEGER, 2004).

Metodologia Ágil também é uma ferramenta incrível para guardar como documentação, pois para se tornar Ágil tudo devemos registrar e seguir começo meio e fim, e FOGGET apresenta em seu livro o KANBAN, “é uma técnica visual para demonstrar o fluxo que precisa ser seguido para geração de valor. No quadro de Kanban, Valor e fluxo passam a ser elementos concretos e visíveis na rotina de trabalho da equipe”. (FOGGET, 2014).

2. O QUE É DOCUMENTAÇÃO;

O documento de requisitos de software (algumas vezes chamado de especificação de requisitos de software ou SRC - Software Requirements Specification) é a declaração oficial do que os desenvolvedores de sistema devem implementar. Deve incluir os requisitos de usuários de um sistema e uma especificação detalhada dos requisitos de sistema. Se houver um grande número de requisitos, os requisitos detalhados de sistema podem ser apresentados em um documento separado (SOMMERVILLE, 2007).

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

Para FOGGET, “os requisitos de um sistema servem para podermos visualizar o conjunto de funcionalidades que precisa ser desenvolvido para que o software atenda às necessidades do cliente/solicitante” (FOGGETI, 2014).

Segue uma imagem mostrando como é o requisito do usuário e de sistema, cada um tem um tipo de linguagem de levantamento de requisitos diferenciada, como apresenta a imagem de SOMMERVILLE.

Definição de requisitos de usuário

1. O MHC-PMS deve gerar relatórios gerenciais mensais que mostrem o custo dos medicamentos prescritos por cada clínica durante aquele mês.

Especificações de requisitos de sistema

1.1 No último dia útil de cada mês deve ser gerado um resumo dos medicamentos prescritos, seus custos e as prescrições de cada clínica.
1.2 Após as 17:30h do último dia útil do mês, o sistema deve gerar automaticamente o relatório para impressão.
1.3 Um relatório será criado para cada clínica, listando os nomes dos medicamentos, o número total de prescrições, o número de doses prescritas e o custo total dos medicamentos prescritos.
1.4 Se os medicamentos estão disponíveis em diferentes unidades de dosagem (por exemplo, 10 mg, 20 mg), devem ser criados relatórios separados para cada unidade.
1.5 O acesso aos relatórios de custos deve ser restrito a usuários autorizados por uma lista de controle de geranciamento de acesso.

Figura 1. Requisitos de usuários e de sistema

SOMMERVILLE fala, que cada usuário tem uma necessidade diferenciada um do outro e com isso cada requisito é montado de forma diferenciada, “desde a gerência sênior da organização, que paga pelo sistema, até os engenheiros responsáveis pelo desenvolvimento do software. A Imagem 2, extraída de meu livro com Gerald Kotonya sobre engenharia de requisitos (Kotonya e Sommerville, 1998), ilustra os possíveis usuários do documento e como eles o utilizam” (SOMMERVILLE, 2007).

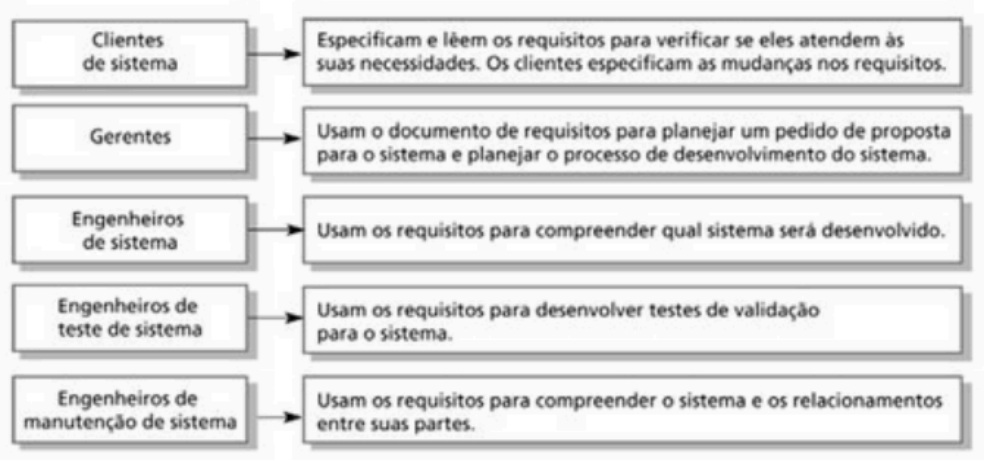


Figura 2. Usuários de um documento de requisitos

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

A ação da modelagem de requisitos resulta em um ou mais dos seguintes tipos de modelos (PRESSMAN, 2011):

- Modelos baseados em cenários de requisitos do ponto de vista de vários “atores” do sistema.
- Modelos de dados que representam o domínio de informações para o problema.
- Modelos orientados a classes que representam classes orientadas a objetos (atributos e operações) e a maneira por meio da qual as classes colaboram para atender aos requisitos do sistema.
- Modelos orientados a fluxos que representam os elementos funcionais do sistema e como eles transformam os dados à medida que percorrem o sistema.
- Modelos comportamentais que representam como o software se comporta em consequência de “eventos” externos.

FOGGET fala que, “documentos são essenciais para diminuir conflitos e retrabalho no desenvolvimento do software”(FOGGET, 2014).

3. TIPOS DE DOCUMENTAÇÕES

Os requisitos de sistema de software são, frequentemente, classificados em requisitos funcionais, requisitos não funcionais ou requisitos de domínio (SOMMERVILLE, 2007):

1. Requisitos funcionais. São as declarações de serviços que o sistema deve fornecer, como o sistema deve reagir a entradas específicas e como o sistema deve se comportar em determinadas situações. Em alguns casos, os requisitos funcionais podem também estabelecer explicitamente o que o sistema não deve fazer.
2. Requisitos não funcionais. São restrições sobre os serviços ou as funções oferecidos pelo sistema. Eles incluem restrições de timing, restrições sobre o processo de desenvolvimento de padrões. Os requisitos não funcionais aplicam-se, frequentemente, ao sistema como um todo. Em geral, eles não se aplicam às características ou serviços individuais de sistema.
3. Requisitos de domínio. São requisitos provenientes do domínio da aplicação do sistema e que refletem as características e as restrições desse domínio. Podem ser requisitos funcionais ou não funcionais.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

A Imagem 3 apresenta uma classificação de requisitos não funcionais. Você pode observar, no diagrama, que os requisitos não funcionais podem vir de características necessárias do software (requisitos de produto), da organização que desenvolve o software (requisitos organizacionais) ou de fontes externas.

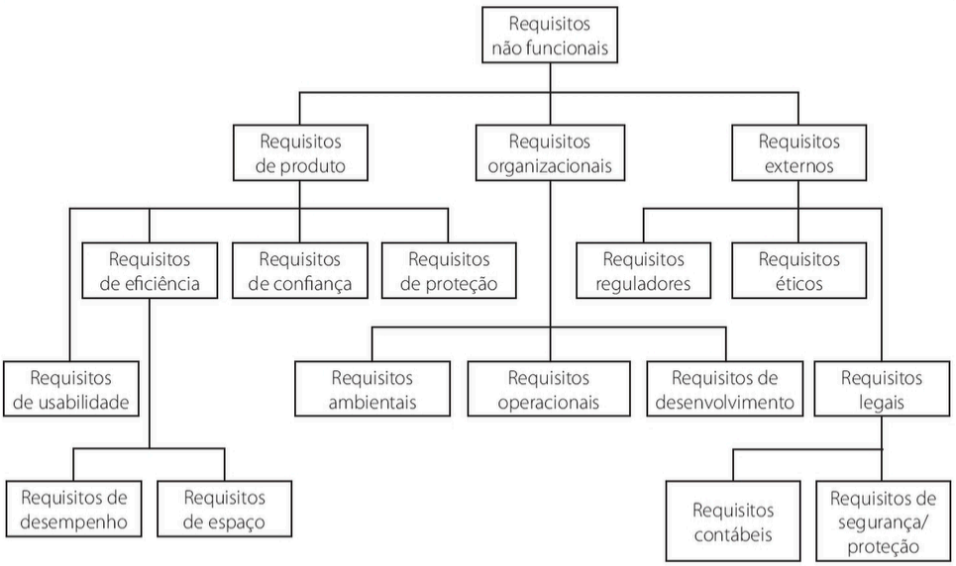


Figura 3. Tipos de requisitos não funcionais

A disponibilização da função de qualidade (quality function deployment, QFD) é uma técnica de gestão da qualidade que traduz as necessidades do cliente para requisitos técnicos do software. O QFD "concentra-se em maximizar a satisfação do cliente por meio dos processos de engenharia de software" [Zul92]. Para tanto, enfatiza o entendimento daquilo que é valioso para o cliente e emprega esses valores ao longo do processo de engenharia. O QFD identifica três tipos de necessidades [ZUL92] (PRESSMAN, 2011):

Requisitos Normais. Refletem os objetos e metas estabelecidos para um produto ou sistema durante reuniões com o cliente. Se esses requisitos estiverem presentes, o cliente fica satisfeito. Exemplos de requisitos normais poderiam ser tipos de displays gráficos solicitados, funções de sistema específicas e níveis de desempenho definidos.

Requisitos esperados. Esses requisitos estão implícitos no produto ou sistema e podem ser tão fundamentais que o cliente não os declara explicitamente. Sua ausência será causa de grande insatisfação. Exemplos de requisitos esperados são: facilidade na interação homem-máquina, confiabilidade e correção operacional global e facilidade na instalação do software.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

Requisitos fascinantes. Esses recursos vão além da expectativa dos clientes e demonstram ser muito satisfatórios quando presentes. Por exemplo, o software para um novo celular vem com recursos-padrão, mas junto vem um conjunto de capacidades não esperadas (por exemplo, tecla multitoque, correio de voz visual) que deleitam todos os usuários do produto.

A documentação do usuário não é estritamente parte do projeto de interface com o usuário, mas é uma boa prática projetar o apoio da ajuda on-line em conjunto com a documentação em papel. Os manuais de sistemas devem fornecer informações mais detalhadas do que a ajuda on-line e devem ser projetados para serem utilizados por diferentes classes de usuários finais do sistema (SOMMERVILLE, 2003).

A imagem 4, mostra que para satisfazer a essas diferentes classes de usuários e diferentes níveis de especialidade dos usuários, existem, pelo menos, cinco documentos (ou, talvez, capítulos em um único documento), que devem ser entregues com um sistema de software.

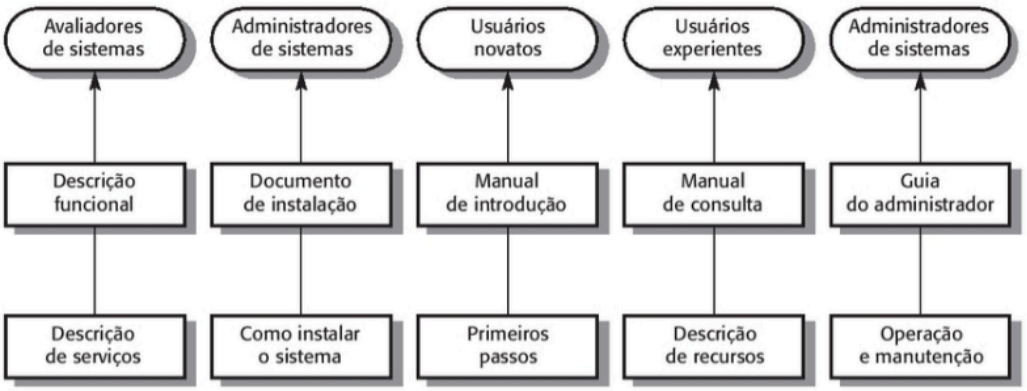


Figura 4. Tipo de documentos produzidos para dar apoio aos usuários

Esses documentos são:

1. Uma descrição funcional, que deve descrever, muito brevemente, os serviços que o sistema fornece. Os Usuários devem poder ler esse documento com um manual de introdução e decidir se o sistema é o que eles necessitam.
2. Um documento de instalação, que deve fornecer detalhes sobre como instalar o sistema. Ele deve descrever os discos nos quais o sistema é fornecido, os arquivos nesses discos e a configuração mínima de hardware exigida. Deve trazer instruções de instalação e detalhes de como configurar arquivos dependentes de configuração.

3. Uma manual de introdução, que deve apresentar uma introdução informal sobre o sistema, descrevendo sua utilização ‘normal’. Ele deve descrever como iniciar o uso do sistema e como os usuários finais podem utilizar os recursos comuns do sistema. Deve ser bem ilustrado com exemplos e incluir informações sobre como fazer a recuperação a partir de erros e reiniciar o trabalho.
4. Um manual de consulta, que deve descrever as facilidades do sistema e sua utilização, fornecer uma lista de mensagens de erro e suas causas possíveis e descobrir como fazer a recuperação a partir dos erros detectados.
5. Um guia do administrador pode ser fornecido em alguns tipos de sistemas. Ele deve descrever as mensagens geradas quando o sistema interage com outros sistemas e explicar como reagir a essas mensagens.

Conforme Barnes, documentação de classe deve incluir pelo menos (BARNES, 2004):

- O nome da classe;
- um comentário que descreva o propósito geral e as características da classe;
- um número de versão;
- o nome do autor (ou autores);
- a documentação para cada construtor e cada método.

A documentação de cada construtor ou método deve incluir:

- o nome do método;
- o tipo de retorno;
- o nome e os tipos de parâmetro;
- uma descrição do propósito e da função do método;
- uma descrição de cada parâmetro;
- uma descrição do valor retornado.

(SOMMERVILLE, 2007) apresenta um modelo de elicitação e análise de requisitos, o modelo segue conforme mostra a imagem 5.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

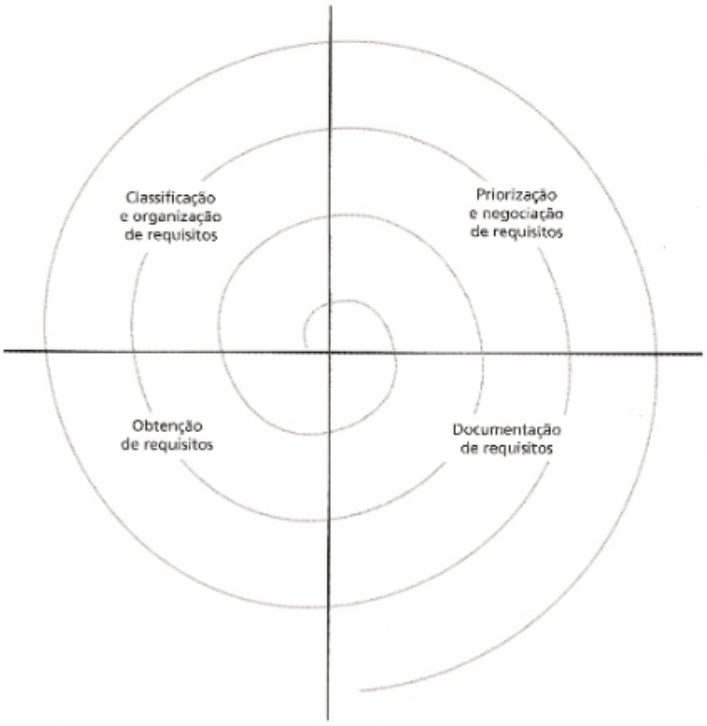


Figura 5. Modelo de elicitação de requisitos

As atividades do modelo proposto são:

1. Obtenção dos requisitos: processo de interação com os stakeholders para a coleta de requisitos.
2. Classificação e obtenção de requisitos: coleta de requisitos não estruturados, agrupando-os e organizando de forma coerente.
3. Priorização e negociação de requisitos: processo de busca de conflitos de requisitos.
4. Documento de requisitos: processo em que os requisitos são documentados.

4. FERRAMENTAS DE DOCUMENTAÇÃO

Richard fala que a UML é uma linguagem de modelagem para documentar e visualizar os artefatos que especificamos e construímos na análise e desenho de um sistema. Este apêndice propicia um amplo entendimento acerca do que é, e do que não é, a UML (RICHARD, 2001).

A UML é uma linguagem que unifica as melhores práticas de engenharia para fins de modelagem de sistemas(RICHARD, 2001).

- É uma linguagem para capturar conhecimento (semântica parcial) e para expressar esse conhecimento (sintaxe).

- Seu propósito é a modelagem de sistemas.
- Ela é utilizada para documentar de maneira visual aqueles modelos.
- Ela é um conjunto de melhores práticas.
- Ela é utilizada para produzir um conjunto de artefatos que podem ser postos no mercado.
- Ela tem suporte de alcance mundial.

Um workbench CASE é um conjunto de ferramentas que são utilizadas em determinada fase do processo de software, como a fase de projeto, implementação ou teste. A vantagem de agrupar as ferramentas CASE em uma workbench é que as ferramentas podem trabalhar em conjunto, para oferecer um apoio mais abrangente. Serviços comuns podem ser implementados e solicitados por todas as outras ferramentas, As ferramentas de workbench podem ser integradas por meio de arquivos compartilhados, de um repositório compartilhado ou de estruturas de dados compartilhadas (SOMMERVILLE, 2003).

A imagem 6 mostra um diagrama de sequência com objetos ao longo do topo do diagrama. As operações estão indicadas por setas rotuladas e a sequência das operações é descendente. Nesse cenário, o usuário da biblioteca acessa o catálogo para verificar se o item solicitado está disponível eletronicamente e, caso esteja, pede a liberação eletrônica deste item. Por razões de direito de propriedade, essa operação precisa ser licenciada, de modo que exista uma transação entre o item e o usuário, em que a licença é aceita. O item a ser liberado é remetido para um objeto servidor de rede, para que os dados sejam compactados, antes de serem remetidos para o usuário da biblioteca.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

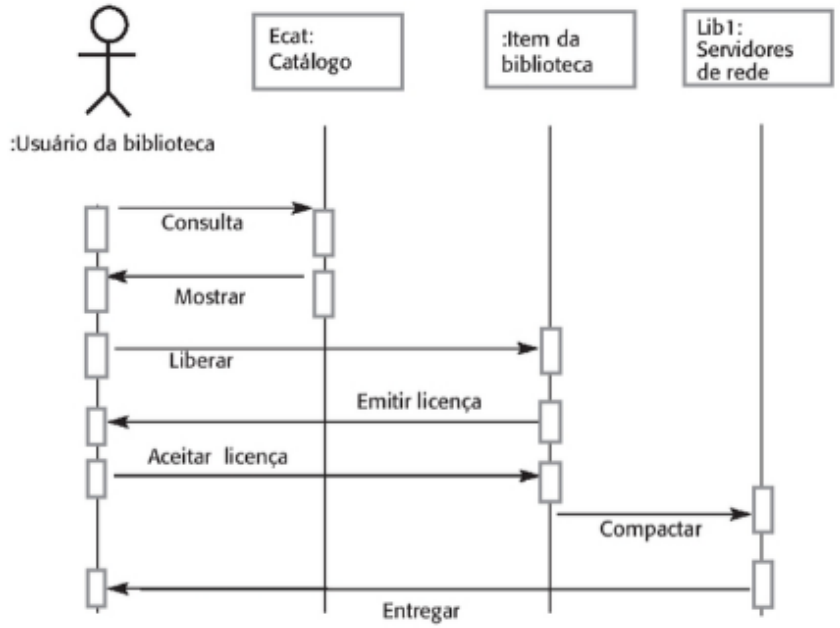


Figura 6. Liberação eletrônica de itens

No exemplo abaixo, temos o diagrama de contexto apresentado pelo Vasques que representa o ambiente no qual o software está inserido e seus principais fluxos de dados, sem abordar o seu processamento interno. Uma vez que se obteve consenso entre as partes interessadas sobre o contexto representado pelo diagrama, ao longo do trabalho de requisitos no projeto é pouco provável que se necessite atualizá-lo (VASQUES, 2016).

O objetivo é que, a partir do diagrama de contexto, possam ser mais facilmente identificadas as partes interessadas para elicitar requisitos e validar os resultados de sua análise, delimitando o escopo com base no trâmite de informações entre o ambiente interno do sistema e externo dos usuários

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

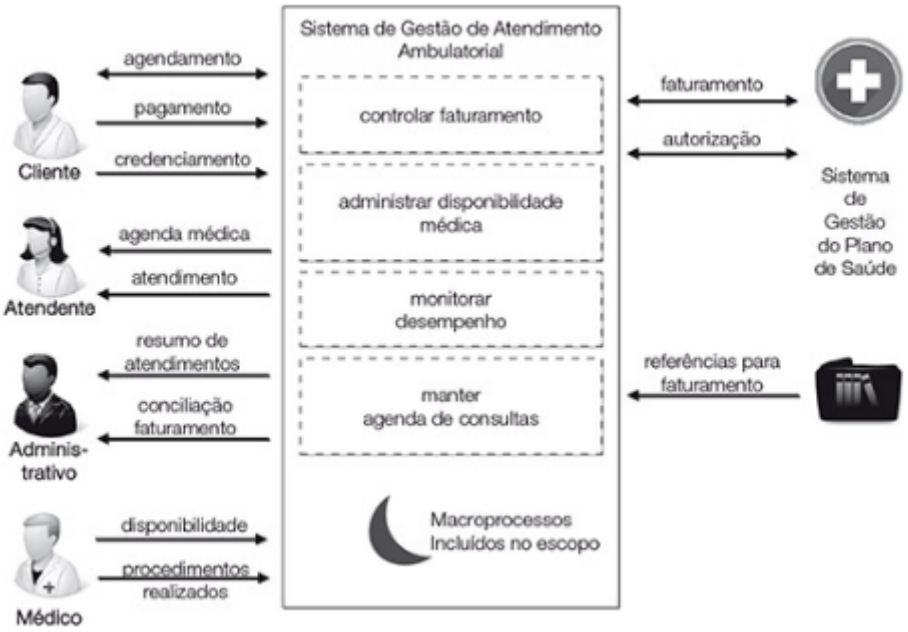


Figura 7. Um diagrama de contexto estilizado e com menos ênfase nos fluxos de dados específicos com o objetivo de ilustrar os macroprocessos incluídos no escopo.

Outra ferramenta que temos é o caso de uso conforme apresentado na imagem 8, um cenário é uma pequena história que delineia uma sequência esperada de solicitações e respostas entre um usuário (usuários) e o sistema. Ele é utilizado para comunicar como um usuário específico emprega o sistema para atingir um objetivo proveitoso. Escrever um cenário é um simples jogo de "o que acontece a seguir". A maioria dos cenários é simples; há apenas uma sequência lógica de operações a partir do estado inicial. Outros cenários são mais complicados, com múltiplos casos de exceção (coisas indo mal) ou diferentes caminhos de interações (opções) (RICHARD, 2001).

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

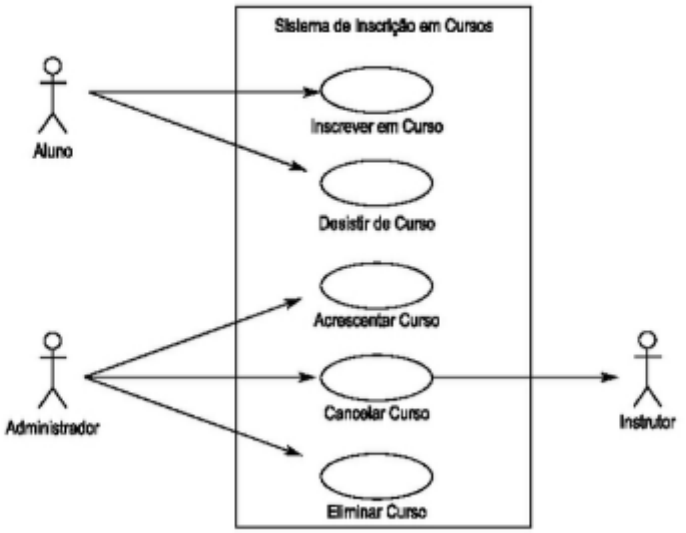


Figura 8. Diagrama simples de caso de uso

Paul e Harvei, fala que o java fornece uma documentação de comentários chamado javadoc, eles são delimitados por //** e */. O compilador ignora todo o texto entre os delimitadores. Os comentários no estilo javadoc permitem-lhe incorporar a documentação do programa diretamente aos seus programas. Esses comentários são o formato de documentação Java preferido na indústria. O programa utilitário javadoc (parte do JDK) lê comentários javadoc e os usa para preparar a documentação do programa no formato HTML (PAUL DEITEL, HARVEY DEITEL, 2017).

"Um ponto forte do JavaDoc é o uso de tags especiais a fim de qualificar melhor a informação contida nos comentários. Com as tags podemos especificar, por exemplo, o autor, a versão, links, data, exceções lançadas, lista de argumentos de um método e tipo de retorno de um método. Essas tags são inseridas dentro do bloco de comentários, antecipadas pelo caractere @ (arroba), e após o nome da própria tag" (DEVMEDIA):

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

tag	
@author	Expecifica o autor da classe ou do método em questão.
@deprecated	Identifica classes ou métodos obsoletos. É interessante informar nessa tag, quais métodos ou classes podem ser usadas como alternativa ao método obsoleto.
@link	Possibilita a definição de um link para um outro documento local ou remoto através de um URL.
@param	Mostra um parâmetro que será passado a um método.
@return	Mostra qual o tipo de retorno de um método.
@see	Possibilita a definição de referências de classes ou métodos, que podem ser consultadas para melhor compreender a ideia daquilo que está sendo comentado.
@since	Indica desde quando uma classe ou métodos foi adicionado na aplicação.
@throws	Indica os tipos de exceções que podem ser lançadas por um método.
@version	Informa a versão da classe.

Tabela 1. Tags Disponíveis pelo JavaDoc

5. MÉTODOS ÁGEIS PARA DOCUMENTAÇÃO

Conforme Foggetti (2014) fala, a ferramenta Kanban começou a ser usada com o surgimento dos métodos ágeis. “São utilizados quadros visuais, nos quais os desenvolvedores

marcam com cartões físicos as funcionalidades ainda não iniciadas, as que estão em desenvolvimento e as prontas" (FOGGETI, 2014).

Ele fala também que a engenharia de requisitos na metodologia ágil como a fase burocrática que torna os projetos menos ágeis. "Contudo, a falta de documentação é um dos maiores problemas da metodologia".

Existem dois pressupostos básicos para a utilização do Kanban:

1. O trabalho deve poder ser dividido em versões que tenham conteúdo para o cliente e podem ser produzidas e gerenciadas de maneira independente.
2. Essas versões podem ser desenvolvidas em fluxo contínuo.

Assim Foggeti diz que devemos considerar o seguinte antes de adotar o Kanban (FOGGET, 2014):

- Instalações físicas: Visibilidade é essencial. No espaço do grupo de trabalho deve haver um quadro ou uma parede onde possa ser desenhado o mapa do projeto.
- Volume de trabalho - se o volume de itens de trabalho for muito grande e mudar em questão de minutos, o uso do quadro pode não ser tão útil, pois se perderá muito tempo para atualizá-lo.
- Modelo colaborativo - as pessoas precisam estar motivadas a trabalhar colaborativamente em times.
- Foco em times - Os processos devem ser desenhados pelo próprio time.

Foggeti diz que a falta de documentação é notada somente quando há rotatividade de profissionais na equipe e por isso a documentação histórica é necessária.

A imagem 9 mostra um modelo simples do Kanban. Nesta representação, fica fácil identificar o limite de cartões estabelecidos para cada fase. Este limite está representado pelos números em vermelho no cabeçalho. Os cartões ilustrados pelos retângulos representam uma breve história dos usuários, ou seja, as demandas. As imagens com formato de rosto representam os responsáveis pelos trabalhos em andamento. Portanto, este exemplo aplica as três etapas cruciais para obter os benefícios alcançados com o sistema Kanban.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

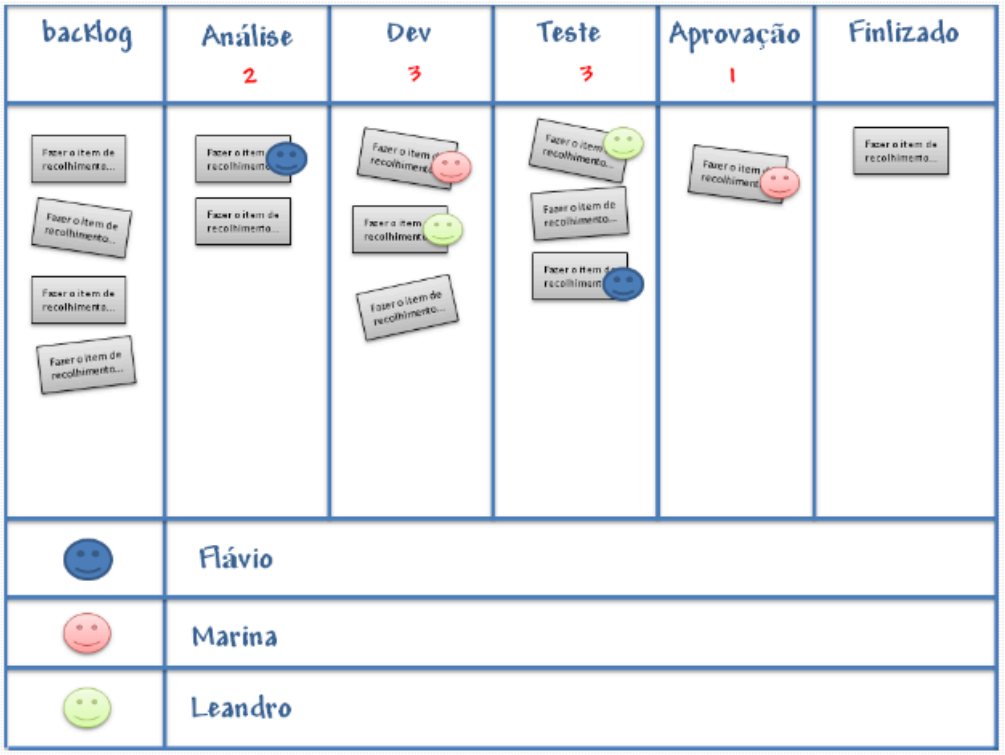


Figura 9. Modelo simples de sinalizador visual Kanban

Conforme palavras de FOGGET existe a metodologia FDD que foi criada em 1999 por Jeff de Luca, Peter Coad e Stephen Palmer,durante um desenvolvimento de projeto em Cingapura. Foi definido um processo ágil com as características:

- Iteração;
- qualidade;
- resultados tangíveis e frequentes;
- possui relatórios de progresso;
- Apreciado por clientes, gerentes e desenvolvedores.

6. FERRAMENTAS MAIS UTILIZADAS

O Bizagi é um importante software para mapeamento de processos e também para automação destes. Permite ao usuário mapear, documentar e também compartilhar seus processos através de desenhos facilmente interpretados. Segue exemplo:

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378
Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,
Arquitetura e Urbanismo

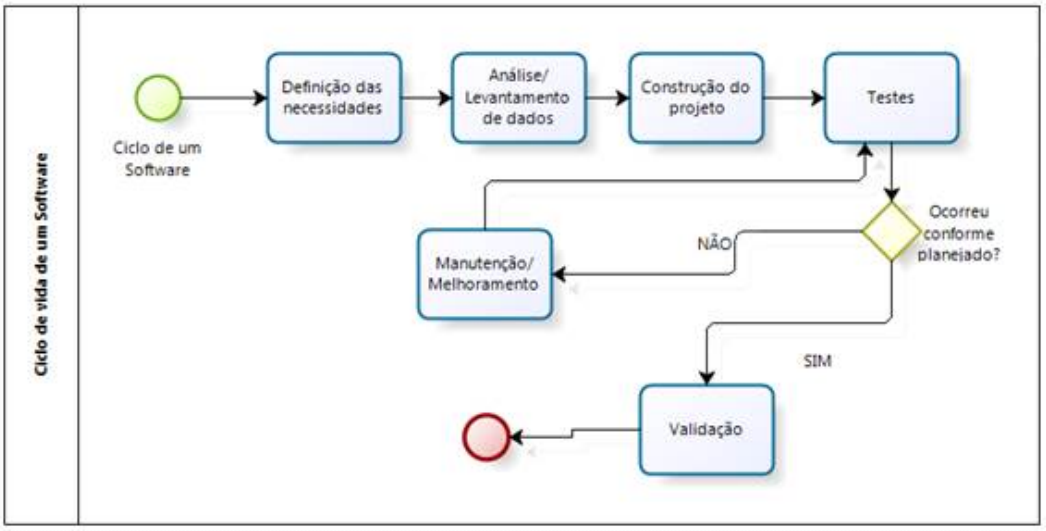


Figura 10. Fluxograma com o ciclo de vida de um software

O redmine é possível dar suporte a vários projetos simultaneamente, ter um maior controle de acesso, configuração de controle por problemas, assim como receber notificações por e-mail. Os módulos do Redmine são:

- **Visão geral:** Este módulo apresenta uma visão geral do projeto, contando com um campo que pode ser editado informando para que serve o projeto. Exibe também um resumo das tarefas e quem são os membros participantes;
- **Atividades:** Relata quais as últimas atividades feitas no projeto; sendo assim, os envolvidos podem acompanhar cada alteração realizada;
- **Planejamento:** Módulo para controle dos sprints, ou seja, as versões dos softwares. Nele, há uma linha informando o percentual de conclusão da versão. Nesta aba, há a possibilidade de inclusão da quantidade de dias remanescentes para a conclusão do projeto, ou até de tarefas relacionadas a ele. É possível atribuir um repositório para cada projeto, já que os mesmo são separados em árvores de diretórios;
- **Tarefa:** Listagens de tarefas cadastradas. O módulo de planejamento exibirá informações sobre tarefas associadas à determinada versão;
- **Nova tarefa:** Essa subdivisão de tarefa foi desenvolvida justamente pensando na agilidade do processo. Ao ser cadastrada em uma nova tarefa, automaticamente ela irá para o módulo de Tarefa. O tipo de tarefa a ser criada é divido entre Defeito, Funcionalidade, Suporte e Administrativa;

- **Gantt:** O diagrama de Gantt é um recurso gráfico utilizado para visualizar a passagem de tempos ao longo das etapas de um projeto;
- **Calendário:** Exibição das datas das versões, assim como cronograma para seu término;
- **Notícias:** As notícias adicionadas podem ser acompanhadas via RsS;
- **Documentos:** O cadastro de documentos pode ser necessário se, por exemplo, tratar-se de um software com um termo de criação mais formal. Há ainda a opção neste módulo para a inclusão do manual do usuário do software, na entrega final;
- **Wiki:** Pode-se inserir páginas relativas a requisitos, mudanças, entre outros aspectos do software. Formulários podem ser criados dentro da própria aplicação, não necessitando de documentos paralelos para tal finalidade;
- **Arquivos:** Pode-se inserir qualquer tipo de arquivo desejado, que estará disponível sempre que necessário;
- **Configurações:** Configurações básicas do projeto como título, descrição, módulos a serem utilizados, pessoas envolvidas, entre outras.

7. CONCLUSÃO

Nesta pesquisa conclui-se a necessidade que tem em documentar os projetos desenvolvidos, pois caso haja necessidade de efetuar manutenções ou novas implementações, será possível outros programadores, que ficaram fora destes projetos, analisar o código com cautela, observando frequentemente as documentações, sem risco de efetuar algo errado, colocando código fora do padrão no ato das manutenções, ou no momento de desenvolver novas funcionalidades.

A documentação apresentada neste contexto, conforme os autores dizem, são registros levantados pelos analistas de sistema, que buscam diretamente com os usuários do sistema, o que especificamente eles precisam neste novo software, que atenda as expectativas no momento da utilização.

No artigo também apresenta, as ferramentas utilizadas para documentação, como exemplo, o diagrama de sequência, que conseguimos ver passo a passo do que o usuário faz, no seu hábito de trabalho, diagrama de contexto, que fala o que irá ter no sistema como um

todo, o diagrama caso de uso, o que cada setor faz pelo usuário de cada setor, aqui mostra também a documentação JavaDoc, que é utilizada frequentemente em sistemas JAVA.

Percebe-se que a Metodologia Ágil também é importantíssima para registro de desenvolvimento, e ajuda muito em visualizar os itens mais críticos e pouco críticos no momento da implementação dos softwares, por exemplo, o kanban, quem costuma alimentar esta ferramenta, é o analista de sistemas, que levanta todos os requisitos, e coloca em uma coluna para fazer, então é preparada uma reunião e nesta conversa é para saber quem irá ficar responsável por cada tarefa, e depois deste momento, começa as implementações dos programadores, e assim que vai finalizando cada atividade, coloca como finalizado, e todos os envolvidos consegue ver que o desenvolvimento por respectivo programador foi finalizado, e ele já irá começar a outra atividade que está no cronograma do mesmo, trabalhando desta forma percebe-se a agilidade da utilização deste método.

Atualmente conforme mostrado no artigo, foi demonstrado as Ferramentas mais utilizadas para documentações, uma delas é o Bizagi que mapeia os processos de todo o sistema, por representação de um desenho facilmente interpretado.

O Redmine é outra ferramenta que contribui principalmente na metodologia ágil de trabalho, o desenvolvedor vai utilizando e registrando todos os passos executados no desenvolvimento, e assim que vai finalizando cada tarefa vai colocando como finalizado, e o gerenciamento dele é excelente, pois vai mostrando os gráficos de como está o trabalho de cada usuário, é uma ferramenta muito interessante também.

REFERÊNCIAS

SOMMERVILLE, I. **Engenharia de Software**. São Paulo, SP, Brasil, 2007.

PEFLEEGER, S. L. **Engenharia de Software Teoria e Prática**. São Paulo, SP, Brasil, 2004.

VAZQUEZ, C. E.; GUILHERME, S. S. **Engenharia de Requisitos**. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2016.

RICHARD, L. **Guia Prático de Desenvolvimento Orientado a Objeto**. São Paulo, SP, Brasil, 2001.

FOGGETI, C. **Gestão ágil de projetos**. São Paulo, SP, Brasil, 2014.

DEITEL, P.; DEITEL, H. **Java: como programar**. São Paulo, SP, Brasil, 2017.

BARNES, D. J.; KOLLING, M. **Programação Orientada a objetos com java - uma introdução prática usando BLUEJ.** São Paulo, SP, Brasil, 2004.

DEVMEDIA. JavaDoc - **Implementando documentação através do Netbeans**: Disponível em: <https://www.devmedia.com.br/javadoc-implementando-documentacao-atraves-do-netbeans/2495>. Acesso em: Outubro. 2018.

DEVMEDIA. **Kanban: o ágil adaptativo** - Revista Engenharia de Software Magazine 45: Disponível em:<https://www.devmedia.com.br/kanban-o-agil-adaptativo-revista-engenharia-de-software-magazine-45/23560>. Acesso em: Outubro. 2018.

DEVMEDIA. **Entendendo os requisitos de software** - Revista .Net Magazine 97: Disponível em:<https://www.devmedia.com.br/entendendo-os-requisitos-de-software-revista-net-magazine-97/24715>. Acesso em: Outubro. 2018.

DEVMEDIA. **Ferramenta CASE: Conhecendo algumas boas opções:** Disponível em:<https://www.devmedia.com.br/ferramentas-case-conhecendo-algumas-boas-opcoes/32034>. Acesso em: Outubro. 2018.

2024 - Ano - Volume II - Número I

ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

GESTÃO DO CRONOGRAMA DE CONTRATOS PÚBLICOS DE ELABORAÇÃO DE PLANOS DIRETORES

SCHEDULE MANAGEMENT OF PUBLIC CONTRACTS FOR MASTER PLAN DEVELOPMENT

Maria Eduarda Dircksen Aguiar[1]

Lucas Delapria Dias dos Santos[3]

Resumo: A gestão do cronograma de projetos públicos é essencial, tendo em vista que está atrelada a dispositivos burocráticos de controle do recurso público. Apesar disso, no contexto brasileiro há a frequente demanda pela repactuação do cronograma de contratações públicas, o que acarreta em prejuízos para os envolvidos. Esse cenário pode ser verificado a partir da contratação de assistência técnica para a elaboração de Planos Diretores, cujos atrasos provocam prejuízos significativos à gestão pública e sociedade, visto que esses planos são responsáveis por orientar o desenvolvimento de municípios. Sendo assim, o presente trabalho tem o objetivo de identificar possíveis falhas na elaboração de cronogramas para processos de elaboração de Planos Diretores, buscando orientar o poder público na concepção de prazos compatíveis com esse objeto de contratação. Para tanto, foram identificados os cronogramas previstos e executados nos processos de elaboração de Planos Diretores, em certames vencidos por uma consultoria de planejamento de Curitiba, no período entre 2019 e 2023. Com base nos resultados obtidos, são analisadas possíveis causas para os atrasos verificados, a partir da ferramenta de Análise de Variação, e indicadas ações de correção plausíveis no alinhamento entre a gestão do cronograma e as demandas implicadas na elaboração de Planos Diretores.

Palavras-chave: Gestão do Cronograma; Contratos Públicos; Planos Diretores.

Abstract: The management of public project schedules is essential, as it is linked to bureaucratic mechanisms that control public resources. Nevertheless, in the Brazilian context, there is a frequent demand for the renegotiation of public contract schedules, which leads to setbacks for all parties involved. This scenario is particularly evident in the acquisition of technical assistance for the development of Master Plans, where delays cause significant harm to public administration and society, as these plans are responsible for guiding cities development. Therefore, this paper aims to identify possible flaws in the scheduling of Master Plans, seeking to guide public authorities in establishing deadlines compatible with the nature of such contracts. To achieve this, the schedules of Master Plans developed by a consulting company in Curitiba, between 2019 and 2023, were analyzed. Based on the results obtained, possible causes of delays are examined, through the Analysis of Variation, and feasible corrective actions are suggested to align schedule management with the demands involved in the development of Master Plans.

Keywords: Schedule Management; Public Contracts; Master Plans.

Resumen: La gestión del cronograma en proyectos públicos es esencial, dado que está vinculada a mecanismos burocráticos de control de los recursos públicos. No obstante, en el contexto brasileño es frecuente la solicitud de renegociación de los cronogramas en la contratación pública, lo que conlleva

[3] Lucas Delapria Dias dos Santos[#]
Formado em engenharia elétrica, engenharia de produção e administração, pós graduado em engenharia e segurança do trabalho, possui MBA em gestão da qualidade, especialista em gestão educação do futuro, e mestrado em bioenergia, com foco em energia solar.

perjuicios para las partes involucradas. Esta situación se observa, por ejemplo, en la contratación de asistencia técnica para la elaboración de Planes Directores; los retrasos en estos casos generan perjuicios significativos tanto para la gestión pública como para la sociedad, ya que dichos planes son fundamentales para orientar el desarrollo de los municipios. Por consiguiente, el presente trabajo tiene como objetivo identificar posibles fallas en la elaboración de cronogramas para los procesos de creación de Planes Directores, con el fin de orientar a la administración pública en el establecimiento de plazos acordes con la naturaleza de este tipo de contratación. Para ello, se analizaron los cronogramas previstos y ejecutados en procesos de elaboración de Planes Directores —correspondientes a licitaciones adjudicadas a una consultora de planificación de Curitiba entre 2019 y 2023—. A partir de los resultados obtenidos, se examinan las posibles causas de los retrasos detectados —utilizando la herramienta de Análisis de Variación— y se proponen acciones correctivas viables

para alinear la gestión del cronograma con las exigencias que conlleva la elaboración de Planes Directores.

Palabras clave: Gestión del cronograma; Contratos públicos; Planes directores.

INTRODUÇÃO:

O cronograma fornece o detalhamento de como e quando os produtos e resultados de um projeto serão entregues, atuando também no gerenciamento de expectativas das partes interessadas (PMI, 2017). Por sua vez, a gestão do cronograma de um projeto é uma ferramenta de acompanhamento e ajuste da execução, sendo capaz de aferir o desempenho de seu planejamento e a influência que fatores externos exercem em seu andamento.

Tal ferramenta é essencial no contexto de projetos contratados pelo poder público, visto que está atrelada a dispositivos burocráticos de controle do recurso público. No que compete às contratações via processo licitatório, a Lei Federal n° 14.133/2021 — Lei de Licitações e Contratos Administrativos — associa a execução de etapas do cronograma físico- financeiro de um projeto ao processo sistemático de medição e pagamento (BRASIL, 2021). Além disso, o cronograma se configura como uma peça relevante de transparência para a administração pública, diante da configuração da sociedade como parte interessada na verificação da destinação de recursos públicos, com o objetivo de restringir ações inadequadas (COLPO et al. 2018).

Apesar disso, nota-se no contexto brasileiro a frequente demanda pela repactuação do cronograma de contratações públicas, indicando planejamentos ineficazes e acarretando, portanto, em prejuízos para os envolvidos (STRAPASSON; SANTOS; SANTOS, 2010).

Nesse sentido, destacam-se as contratações públicas voltadas à elaboração de Planos Diretores, cujos atrasos em seus processos de elaboração e promulgação provocam

prejuízos significativos à gestão pública e sociedade, visto que são responsáveis por orientar o desenvolvimento de municípios. O Plano Diretor é preconizado pelo Estatuto da Cidade, Lei Federal n°. 10.257/2001, como o instrumento básico de planejamento e expansão urbana, a ser instituído por lei e revisado a cada dez anos. Esse instrumento é obrigatório, conforme o Art. 41 da referida peça legal, para cidades com mais de vinte mil habitantes ou integrantes de regiões metropolitanas, entre outros critérios.

O principal responsável envolvido no processo de desenvolvimento de Planos Diretores é o poder executivo, que caso entenda como necessário, poderá contratar uma empresa especializada como figura de assistência técnica (Ministério do Desenvolvimento Regional – MDR, 2021). A contratação de consultorias se dá via processo licitatório, guiada, portanto, pela Lei Federal n° 14.133/2021, supracitada, e demanda por parte do poder contratante a estipulação de um cronograma físico-financeiro, que orienta o processo de elaboração do Plano Diretor e deve ser seguido pela contratada. É relevante frisar nesse sentido a diferenciação entre prazo de vigência e prazo de execução de contratos públicos. O prazo de vigência abrange, para além da execução, o tempo necessário para o aceite burocrático e pagamento do objeto contratual, enquanto o prazo de execução se refere apenas ao tempo estimado para a elaboração e entrega desse objeto (MENDES, 2012).

Partindo dessa definição, assim como de demais exigências técnicas, o processo de elaboração do Plano é executado pela contratada, obedecendo os princípios definidos pelo Estatuto da Cidade. Ao final, o Plano Diretor segue para a aprovação da Câmara Municipal em questão (MDR, 2021), constituindo então peças legais que orientam o desenvolvimento do município e pautam também políticas setoriais, como de mobilidade, saúde e habitação social.

Assim, dada sua relevância, atrasos na elaboração de Planos Diretores são prejudiciais aos municípios, que tendem a se expandir de forma desordenada e gerir seu desenvolvimento sem objetivos claros para o futuro. O crescimento desordenado tem como consequência, por exemplo, o uso indiscriminado de recursos naturais, a ocupação de áreas ambientalmente frágeis e inaptas, o aumento da demanda por serviços públicos e a perda do acesso a recursos estaduais e federais específicos[1].

Considerando o impacto desse instrumento no planejamento urbano, o presente estudo seleciona-o como objeto, voltando-se à análise de contratações públicas de

elaboração de Planos Diretores, com enfoque na gestão de seus cronogramas. Para tanto, são analisados os certames vencidos por uma consultoria de planejamento de Curitiba (PR), referentes à elaboração de Planos Diretores, no período entre 2019 e 2023.

METODOLOGIA:

O estudo adotou uma abordagem exploratória, caracterizada pela análise quanti-qualitativa dos contratos de elaboração de Planos Diretores executados entre 2019 e 2023. A estratégia de pesquisa concentra-se em um estudo de caso único, com a delimitação da análise voltada para uma empresa de consultoria de planejamento de Curitiba, PR.

Para a coleta dos dados necessários, foi empregada a técnica de pesquisa documental, utilizando como fontes de informação os registros públicos disponibilizados por órgãos governamentais, tanto em escala federal — a partir do Portal de Contratações Públicas
— quanto estadual e municipal. Considerando o período selecionado, que delimita os Planos Diretores a serem analisados, as fontes de dados municipais e estaduais são relativas às seguintes localidades: Bituruna (PR), João Pessoa (PB), Novo Hamburgo (RS), Palmas (PR),

Para a delimitação dessas localidades, dentre o período de referência foram selecionados os contratos referentes estritamente à elaboração de Planos Diretores, eliminando locais para os quais o mesmo contrato abarcava mais de um objeto de contratação, como é o caso de elaborações conjuntas de Planos Diretores e Planos de Mobilidade.

2024 - Ano - Volume II - Número I

ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

[1] Há recursos federais e estaduais, disponíveis aos municípios, que tem como condição de acesso a institucionalização do Plano Diretor. Pato Branco (PR), Piraquara (PR) e Quatro Barras (PR). A Figura 1 a seguir, espacializa os municípios selecionados.

Figura 1. Municípios selecionados para o estudo de caso Fonte: Dados originais da pesquisa, elaborado pela autora.

2024 - Ano - Volume II - Número I

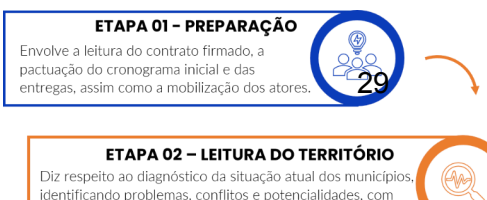
ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo



A análise se fundamentou nos resultados da investigação dos cronogramas firmados e executados, visando prazos abarcados nos processos de elaboração dos Planos Diretores. Essa verificação se refere à Análise de Variação prevista como ferramenta de controle de cronograma previsto pelo Guia PMBOK — 6ª edição (PMI, 2017), que considera variações nas datas de início e de término planejadas e reais. Ressalta-se que parte das localidades selecionadas registram paralisação do contrato devido ao período pandêmico, iniciado em 2020.



2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

Nesses casos, os prazos de execução considerados descontam o intervalo de suspensão identificado. Assim, destaca-se que o presente estudo se dedica somente às análises dos prazos de execução planejados e de fato executados.

Para a determinação dos prazos previstos em contrato verificou-se o cronograma inicial registrado nos primeiros produtos dos Planos Diretores, comumente intitulados de "Plano de Trabalho". Para a determinação dos prazos executados foi calculado o intervalo entre a data de início do cronograma e a data do último evento realizado, sendo este registrado no Relatório de Atividades da etapa final de condução dos Planos Diretores. Destaca-se que o prazo oficial de execução dos contratos não tem necessariamente como data final a realização do último evento. No entanto, considerando o objetivo de averiguar a transparência dos dados de cronograma de contratos de elaboração de Planos Diretores, este trabalho toma como referencial somente os dados públicos disponibilizados. Dessa forma, ressalta-se a indisponibilidade de acesso aos registros de datas oficiais de encerramento dos prazos de execução dos referidos contratos, o que levou a adoção dos documentos mencionados como referencial de análise.

A partir da verificação dos prazos previstos e executados, foram estabelecidas as médias gerais de dias apresentadas pelos Planos Diretores analisados. Visando orientar a construção de possíveis indicadores de cronogramas praticados, os municípios analisados foram agrupados por porte, a partir do número de habitantes de cada um, conforme indica a Tabela 1:

Tabel

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

a 1. Definição das classes de portes de municípios com base no estudo de caso

Porte do município	Número de Habitantes
Pequeno	Até 50.000
Médio	Entre 50.001 e 200.000
Grande	Acima de 20.000

Fonte: Dados originais da pesquisa (2024)

Foi elaborada uma classificação de porte própria do estudo de caso, com o objetivo de alinhar as classes estabelecidas com a realidade dos municípios analisados. A partir dos critérios firmados, os municípios selecionados foram classificados conforme apresentado na Tabela 2:

Municípios selecionados	Número de habitantes (1)	Porte
Bituruna	15.533	Pequeno
João Pessoa	888.679	Grande
Novo Hamburgo	227.646	Grande
Palmas	48.247	Pequeno
Pato Branco	91.836	Médio
Piraquara	118.730	Médio
Quatro Barras	24.191	Pequeno

Tabela 2. Definição de portes de municípios selecionados pelo estudo de caso Fonte: IBGE (2022) e dados originais da pesquisa (2024).
Nota: (1) por fins de padronização dos dados utiliza-se para todos os municípios os dados de contagem demográfica referentes ao Censo de 2022.

Para a identificação das etapas de elaboração que concentram as maiores diferenças entre o cronograma inicial e o cronograma executado, primeiramente o número de etapas de cada plano analisado foi normalizado, como forma de padronizar os resultados a serem obtidos. Para a padronização foi adotado um fluxograma de quatro etapas, em alinhamento com o preconizado pelo Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores [2](MDR, 2021), conforme ilustra a Figura 2. Para isso, no caso dos planos que diferem desse cenário, foram somadas etapas análogas[3], de acordo com os objetivos definidos pelo

referencial selecionado

Após a normalização das etapas, foram coletados dados referentes aos prazos internos de cada uma. Como referencial dos prazos planejados também foi utilizado o produto de registro do cronograma pactuado de cada Plano, já para a determinação dos prazos executados foi calculada a diferença entre as datas dos primeiros e dos últimos eventos das etapas, registrados nos Relatórios de Atividades. Ressalta-se novamente que a data de encerramento das etapas não é necessariamente coincidente com a data de seus eventos finais, o que é reforçado no caso dos Relatórios de Atividades que não registram os eventos internos de elaboração dos Planos. Apesar disso, esse foi o referencial selecionado como forma de identificar a transparência dos prazos praticados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Inicialmente, são verificados os prazos previstos contratualmente e aqueles firmados em Plano de Trabalho, com o objetivo de observar o planejamento do cronograma.

A Figura 3, a seguir, demonstra que dentre os Planos Diretores analisados somente três (João Pessoa, Piraquara e Quatro Barras) preveem em Plano de Trabalho prazos distintos daqueles antes preconizados em contrato. Como exceção, João Pessoa prevê um prazo inferior ao contratual, ou seja, estimando que o Plano Diretor seja finalizado antes do que foi estipulado pelo poder público. Já Piraquara e Quatro Barras formalizam prazos superiores aos contratuais, sob a justificativa de que os trabalhos demandam mais tempo de execução do que o anteriormente definido pelas respectivas Prefeituras Municipais.

[2] Considera-se a “Etapa de Preparação” prevista pelo referencial como a primeira etapa do fluxo de elaboração

dos Planos Diretores.

[3] No caso de João Pessoa, a quarta e quinta etapa originais foram somadas, resultando na normalização da Etapa 04. Já no caso de Piraquara, foram somadas a primeira e segunda etapas originais, resultando na normalização da Etapa 01. A terceira, quarta e quinta etapas foram somadas resultando na Etapa 02. A sexta e sétima etapas foram somadas resultando na Etapa 03 e, por fim, a oitava, nona e décima etapas foram somadas resultando na Etapa 04.

Figura 2. Fluxograma normalizado de etapas de elaboração de Planos Diretores Fonte: Ministério do Desenvolvimento Regional (2021), elaborado pela autora.

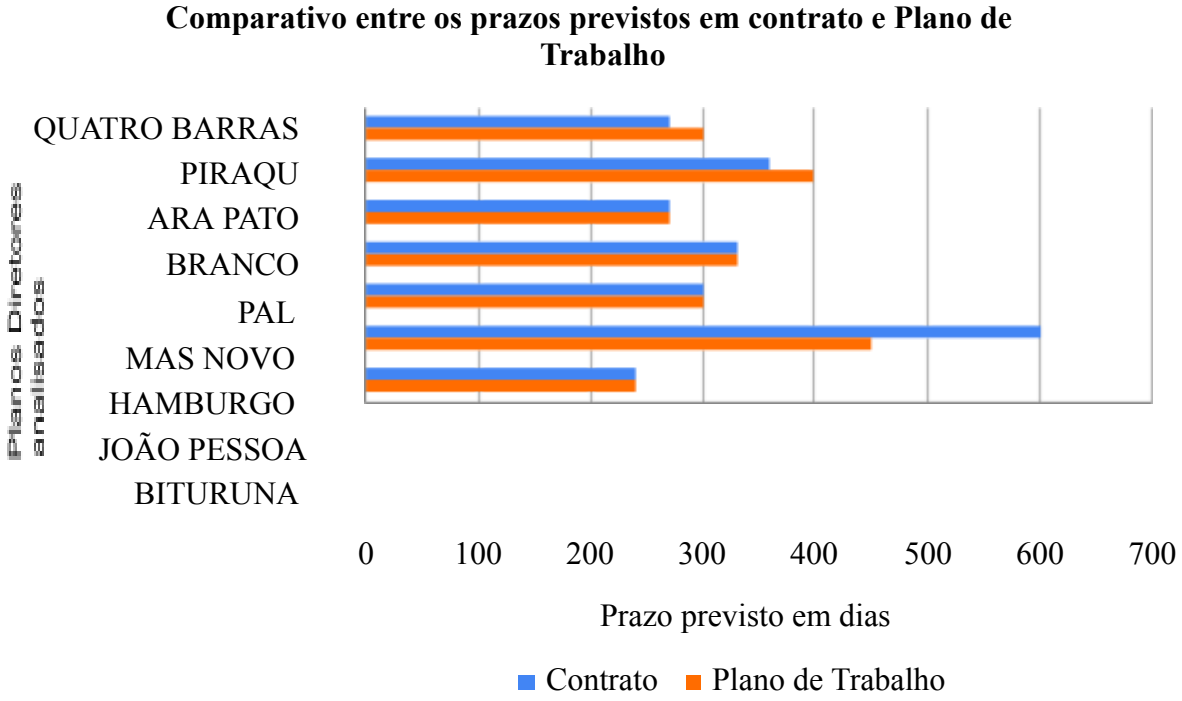


Figura 3. Comparativo entre os prazos previstos em contrato e Plano de Trabalho Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024).

Ressalta-se a relevância de prever em Plano de Trabalho o processo de revisão do prazo contratual previamente determinado, com o objetivo de assegurar a compatibilidade do cronograma com as demandas técnicas implicadas na fase de elaboração dos Planos Diretores. O Plano de Trabalho representa o produto ideal para formalizar tal revisão, visto que integra a Etapa 01, relativa ao planejamento e pactuação do projeto, conforme previamente apresentado na Figura 2. Apesar disso, para tanto, é preciso garantir que esse produto tenha validade legal para alterar definições contratuais.

Quanto aos prazos previstos no Plano de Trabalho, verifica-se que em média os projetos analisados apresentam 327 dias de prazo previsto. Agrupando as médias

identificadas por porte de município (estabelecidos pela Tabela 2) tem-se os valores representados pela Figura 4.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

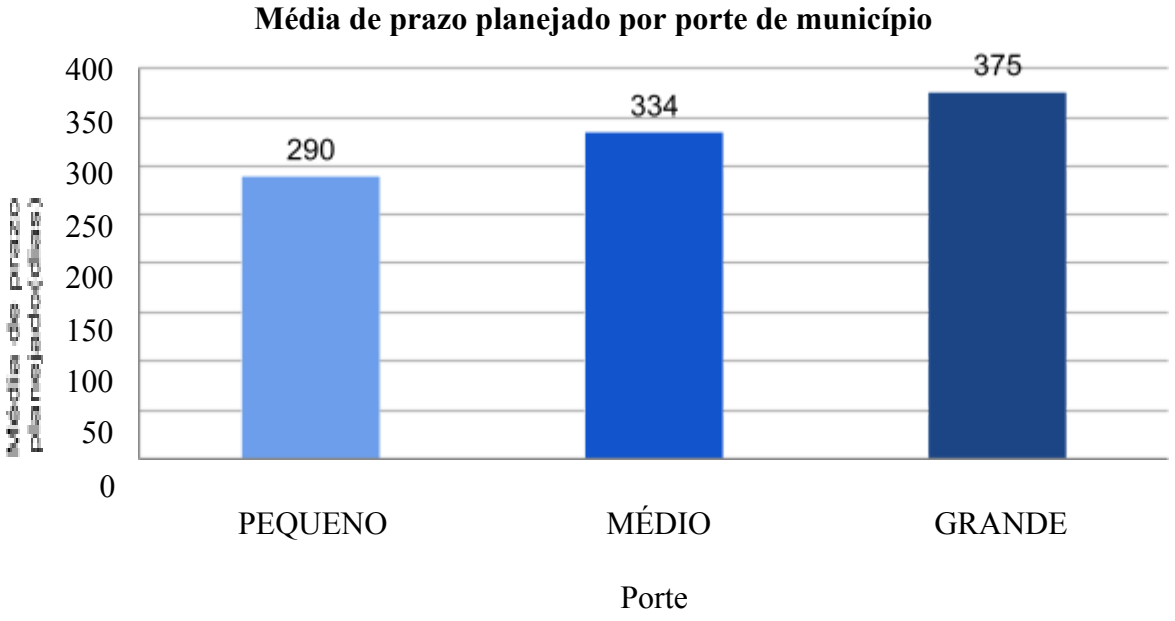


Figura 4. Média de prazo planejado por porte de município. Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024).

Entende-se que indicadores como os obtidos acima, em especial por porte de município podem ser incorporados a referenciais estaduais orientativos de processos de contratação de assistência técnica na elaboração de Planos Diretores, como ferramenta de aproximar os cronogramas previstos às reais demandas implicadas. Aplicando essa possibilidade dentro do contexto de municípios pertencentes ao Estado do Paraná, representante de 71% da amostra analisada, tem-se as médias referentes aos portes pequeno e médio demonstradas na Figura 4.

Seguindo a mesma metodologia de verificação para prazos verificados em Relatórios de Atividades (relativos ao período de execução) tem-se o prazo médio de 561 dias. Essa média agrupada por porte de município resulta nos valores apresentados na Figura 5.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378
Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,
Arquitetura e Urbanismo

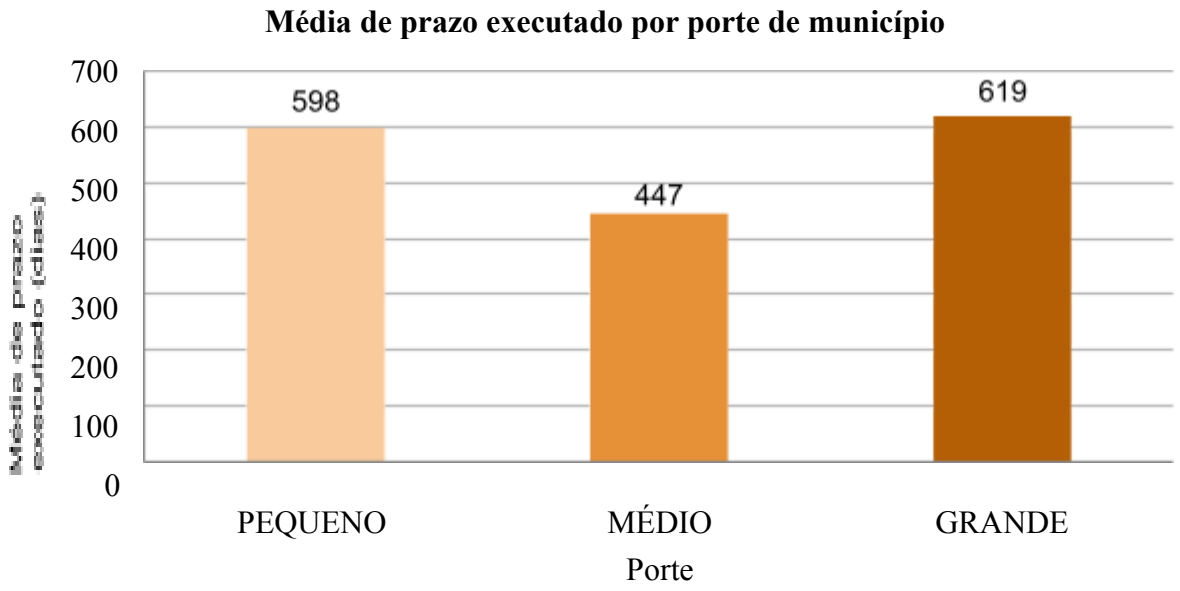


Figura 5. Média de prazo executado por porte de município. Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024).

É significativa a diferença entre as médias verificadas para os prazos planejados e executados, sendo o último significativamente superior, ultrapassando o período de um ano. Ademais, enquanto as médias planejadas seguem um comportamento gradativo por porte, as médias executadas apresentam durações semelhantes para os municípios de pequeno e grande porte. Esse resultado ratifica a relevância de estabelecer referenciais de cronograma próprios de cada localidade, visto que os municípios de pequeno porte se referem exclusivamente aos municípios paranaenses e os de grande à capital paraibana e ao município de Novo Hamburgo (RS). Além disso, este é um indicativo de que os atrasos verificados não são consequentes apenas da complexidade técnica dos projetos analisados. Entende-se que os processos burocráticos de condução dos Planos Diretores e as diferentes maneiras de gestão de suas elaborações desempenham um significativo papel nas discrepâncias entre os cronogramas planejados e executados. Especificamente quanto aos municípios de pequeno porte, é possível inferir que as equipes municipais dedicadas aos processos de elaboração de Planos Diretores tendem a ser reduzidas, o que pode levar a prejuízos no comprimento dos cronogramas

previstos.

De maneira desagregada foi realizada a comparação entre as durações previstas (verificadas em Plano de Trabalho) e executadas (verificadas em Relatórios de Atividades) de

cada Plano Diretor, conforme registra a Figura 6. Com isso, ratifica-se as diferenças entre os prazos planejados e executados, sendo o último superior ao primeiro em todos os casos. É constatado, portanto, atraso na totalidade dos planos observados.

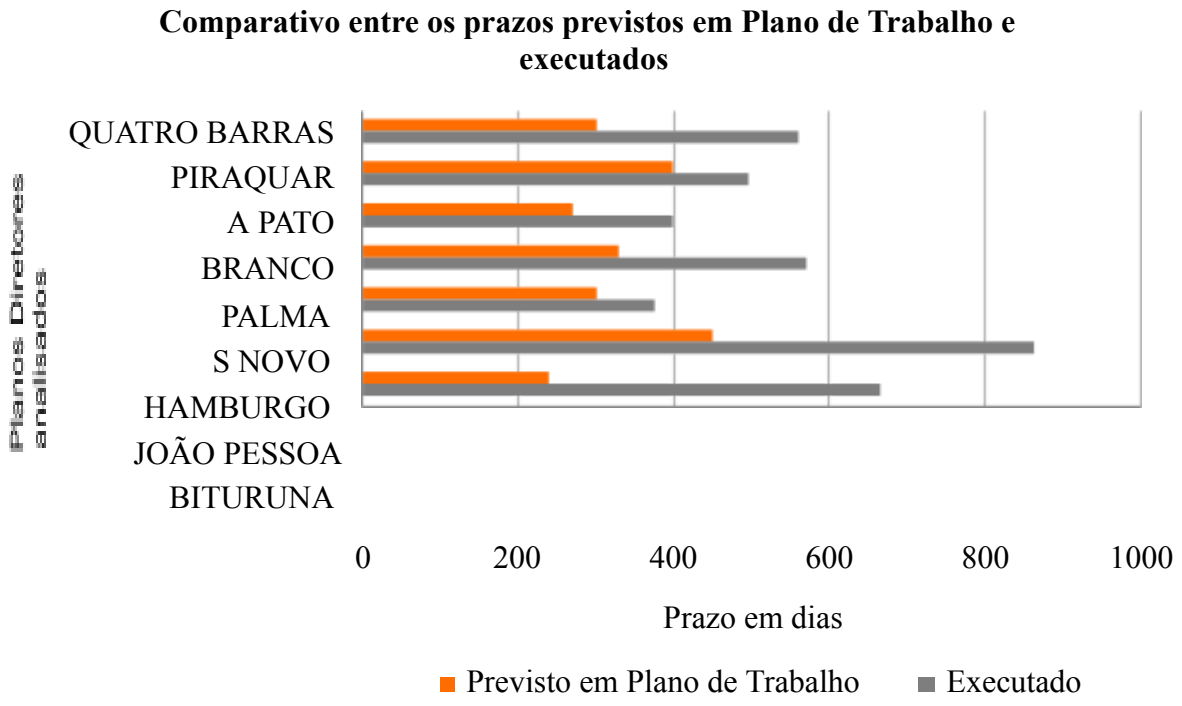


Figura 6. Comparativo entre os prazos previstos em Plano de Trabalho e executados Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024).

Em média os Planos Diretores analisados apresentam 234 dias de atraso em relação aos prazos planejados. Como demonstra a Figura 7, dentre os planos em questão, os maiores atrasos são relativos a João Pessoa e Bituruna. Ressalta-se, novamente, que o último teve seu contrato pausado durante o contexto pandêmico, no entanto, para a determinação desses resultados o período de pausa foi descontado dos valores obtidos.

Diferença entre prazos executados e previstos em Plano de

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378
Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,
Arquitetura e Urbanismo

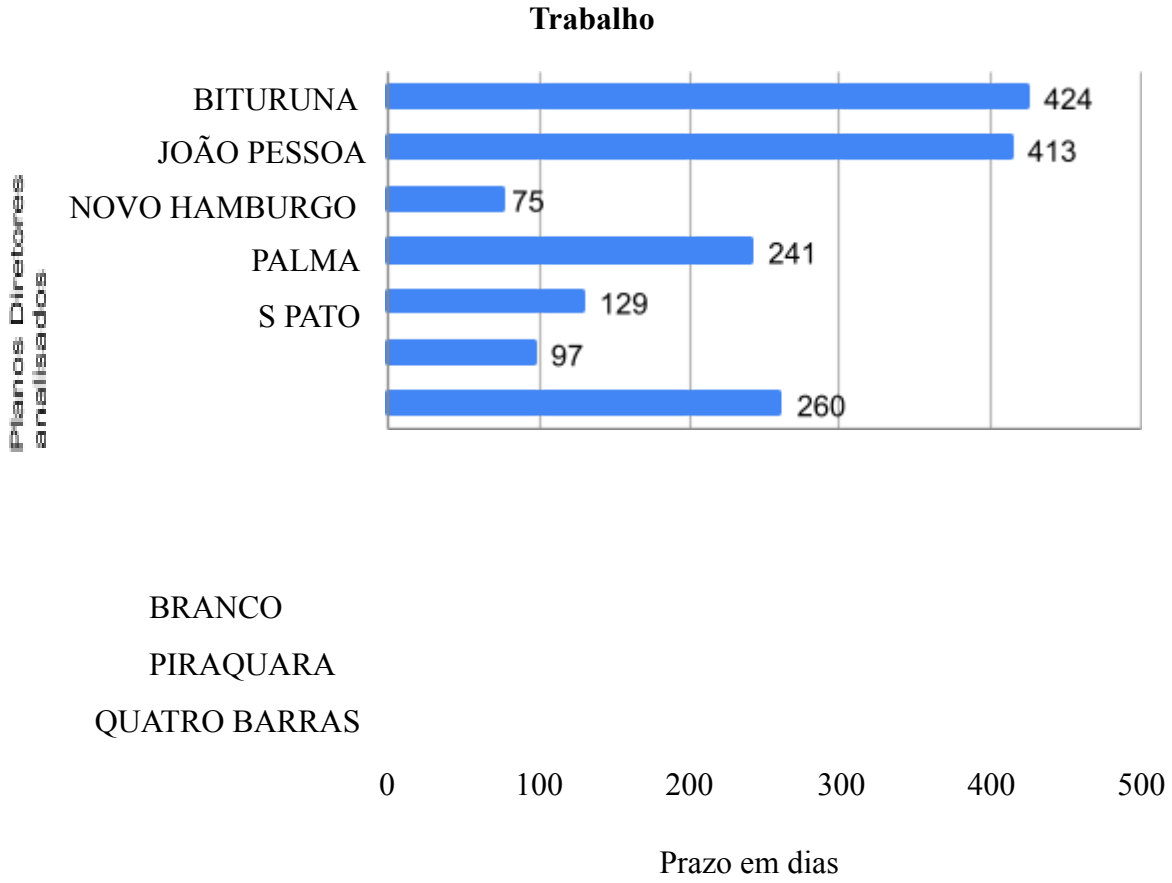


Figura 7. Diferença entre prazos executados e previstos em Plano de Trabalho Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024).

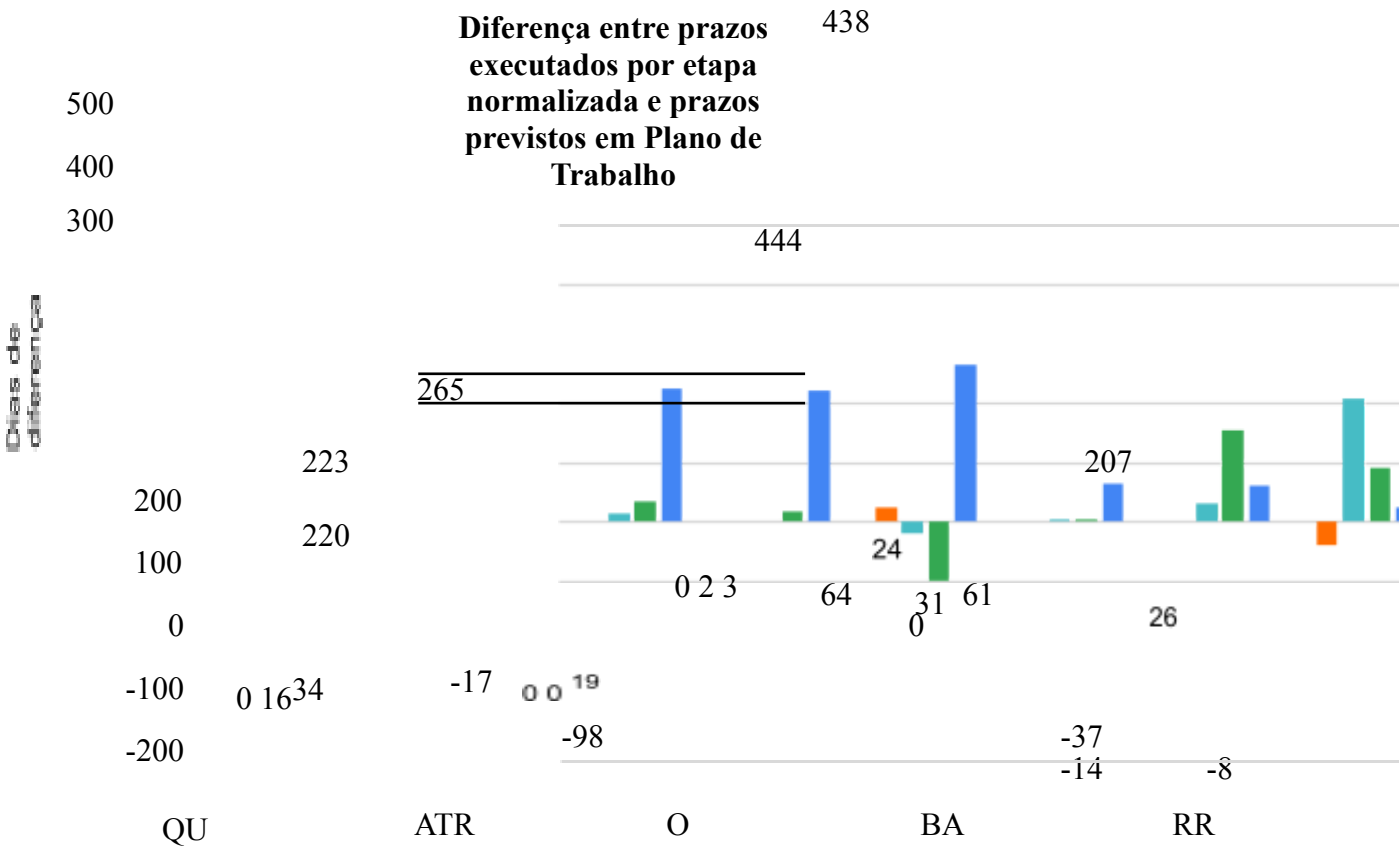
Com as consequências desses atrasos tem-se pela parte contratada comprometimentos financeiros, visto que a conclusão de etapas está atrelada ao processo de medição e pagamento das porções do projeto estabelecidas em contrato. Pelo poder contratante há também implicações financeiras, pois conforme a Lei Federal n.º 14.133/2021 o valor da contratação pode passar por reajustes caso ultrapassada a duração de um ano do contrato. O processo de revisão de cronogramas também pode ter impactos na qualidade técnica de desenvolvimento do Plano Diretor, dada as eventuais demandas de redução da duração específica de determinadas etapas em detrimento de outras ou até a condução simultâneas de etapas interdependentes. Ademais, atrasos na elaboração de Planos Diretores adiam seus processos de institucionalização e promulgação por parte das Câmaras Municipais, representando uma lacuna legal no município, assim comprometendo, por exemplo, processos de aprovação de loteamentos e oportunizando ocupações indevidas.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

Observa-se a partir da Figura 8 a distribuição desse atraso ao longo das quatro etapas normalizadas de elaboração dos Planos Diretores. Nota-se que a Etapa 04 (Tabela 3) concentra os maiores atrasos. Entende-se que essa tendência se deve ao fato de ser a última etapa, que por consequência, acumula os atrasos das etapas anteriores. É perceptível que até mesmo os Planos Diretores que previram prazos de execução superiores aos contratuais (Quatro Barras e Piraquara) registram significativo atraso na Etapa 04, o que frisa a demanda por readequação dos prazos planejados. Como exceção, há planos em que os prazos executados por etapa foram inferiores àqueles anteriormente previstos, como registra Pato Branco, na Etapa 03; João Pessoa na Etapa 01 e Bituruna na Etapa 04.



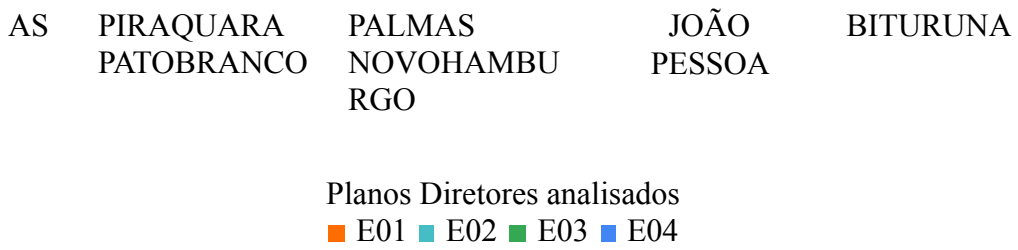


Figura 8. Diferença entre prazos de execução por etapa normalizada e prazos previstos em Plano de Trabalho
Fonte: Resultados originais da pesquisa (2024).

Tabela 3. Prazo médio de execução por etapa normalizada

Etapa de elaboração	**Prazo médio de execução (dias)**
E01	50
E02	248
E03	182
E04	222

Esse acúmulo de atraso na Etapa 04 novamente reforça prejuízos ao processo de institucionalização dos Planos Diretores, tendo em vista que essa fase se dedica à

consolidação dos projetos e elaboração das minutas de peças legais a serem analisadas pelas Câmaras Municipais. Além disso, considerando a hipótese de que esse atraso abrange pendências de etapas anteriores, há ainda as demandas de compatibilização e revisão dos conteúdos previamente elaborados. Essas revisões podem ser prejudiciais em especial em relação à opinião pública, já que as etapas anteriores foram pactuadas junto à sociedade civil. Nesse sentido, é relevante mencionar a importância do planejamento de eventos públicos no alinhamento do cronograma às necessidades dos Planos Diretores. São estabelecidos contratualmente conjuntos mínimos de eventos públicos a serem conduzidos em cada etapa, em atendimento à diretriz de gestão democrática dada pelo Estatuto da Cidade. A partir desses eventos os conteúdos de cada etapa somam às considerações técnicas a leitura popular do território, e, portanto, são essenciais para a qualidade dos projetos. No entanto, para que os resultados desses eventos sejam agregados aos produtos de cada etapa é necessário prever em cronograma períodos de processamento das considerações recebidas pela população. Caso contrário, a quantidade de eventos realizados por Plano terá significativo impacto sobre as possibilidades de atraso. Em retomada aos Planos de Trabalho dos projetos analisados, nota-se que não há menção específica aos
prazos de processamento de eventos públicos.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como foco a análise comparativa entre os cronogramas planejados e executados dos Planos Diretores selecionados em estudo de caso. A partir dessa comparação verificou-se que os cronogramas executados são em média 234 dias superiores aos cronogramas planejados. Com isso, denota-se atraso no cronograma em todos os projetos analisados, sendo os maiores atrasos referentes aos municípios de Quatro Barras, João Pessoa e Bituruna.

Quanto aos cronogramas planejados, conclui-se que apenas os três Planos Diretores revisaram em Plano de Trabalho (Etapa 01) o cronograma previsto contratualmente. Nesse sentido, a pesquisa ressalta a pertinência de utilizar esse documento como meio de formalizar alterações no cronograma, em alinhamento com as demandas técnicas dos Planos Diretores. Para isso, no entanto, é necessário reforçar a validade legal das definições do Plano de Trabalho. Portanto, indica-se como continuidade a possibilidade de delinear instrumentos legais com esse fim.

Ademais, diante dos resultados verificados por porte, em que se denota prevalência dos maiores atrasos para municípios de pequeno e médio porte, indica-se a inclusão das médias de cronograma executados em referenciais estaduais. Entende-se que esses indicadores permitem a construção de referenciais passíveis de serem incorporados pelos municípios nos momentos de contratação de assistência técnica na elaboração de Planos Diretores.

A verificação dos atrasos por etapa denota acúmulo de atrasos na Etapa 04, o que implica em impactos no processo de finalização e direcionamento da institucionalização dos Planos Diretores, além de poder prejudicar a visão pública sobre o processo de elaboração dos projetos. Nesse sentido, há também a indicação de que junto aos cronogramas sejam previstos períodos mínimos de processamento e incorporação das considerações da sociedade civil coletadas em eventos públicos. Isso, pois, conclui-se que a qualidade técnica dos Planos Diretores está atrelada à essa incorporação e, para tanto, são necessários períodos dedicados a isso, caso contrário, a quantidade de eventos realizados poderá contribuir para a extensão do cronograma.

Como limitação metodológica, identifica-se a falta de transparência acerca da gestão

do cronograma dos Planos Diretores nos documentos oficiais publicitados. A verificação dos prazos previstos se baseou nos contratos estabelecidos e Planos de Trabalho , já a verificação dos prazos praticados se deu a partir dos Relatórios de Atividades. Notou-se lacunas nos registros do cronograma em Relatórios de Atividades, pois nem todos os eventos internos aos Planos Diretores são compilados nesses documentos e as data atualizadas dos prazos de execução e vigência também não são registradas. Portanto, entende-se que os cronogramas executados verificados pela pesquisa tendem a ser maiores do que o compilado.

Com isso, indica-se a relevância de prever, junto às obrigações legais inerentes aos processos licitatórios de contratações públicas, demandas de publicação do cronograma a cada atualização firmada. Isso, pois, conforme indicado anteriormente, a gestão do cronograma em contratos públicos se refere a um instrumento de controle do recurso público.

REFERÊNCIAS:

BRASIL. **Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001**. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília, 2021.

BRASIL. **Lei n.º 14.133, de 1 de abril de 2021**. Lei de Licitações e Contratos Administrativos. Brasília, 2021.

COLPO, I; WEISE, A.D; MEDEIROS, F.S.B; LOBLER, L.M. 2018. **Atrasos na execução de obras públicas: estudo em uma instituição de ensino superior**. Revista Produção Online, Florianópolis.

Project Management Institute [PMI]. 2017. **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 6ed. Project Management Institute, Newtown Square, PA, USA.

MENDES, Renato Geraldo. O **processo de contratação pública: fases, etapas e atos**. Curitiba: Zênite, 2012.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL. **Guia para Elaboração e Revisão de Planos Diretores**. Brasília, 2021.

STRAPASSON, D.C; SANTOS, A; SANTOS, A.P.L. 2010. **Falhas de desempenho devido ao planejamento ineficaz em edificações de ensino públicas**. Universidade Federal do Paraná.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

O ENSINO DA MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO

André Dias Martin[4]
Luciane Guimarães Batistella Bianchini

Resumo: O referido artigo aborda o ensino da matemática no ensino médio, diretamente relacionado ao cotidiano do aluno. É importante pensar na matemática utilizando sempre recursos matemáticas, apresentando ao aluno sua importância e funcionalidade em sua vida profissional. Os professores que relacionam em suas aulas os conteúdos estudados com questões de aplicações voltadas para o cotidiano dos alunos diminuem as dificuldades existentes nesse estudo. Este trabalho ainda propõe que os professores trabalhem relacionando os conteúdos estudados no ensino médio com aplicações matemáticas.

Palavras-Chave: matemática, cotidiano, ensino-aprendizagem, aplicações matemáticas, professores e alunos.

Abstract: This article addresses the teaching of mathematics in high school, specifically in relation to students' daily lives. It is important to approach mathematics by consistently utilizing mathematical resources, while demonstrating to students its significance and practical utility in their future professional lives. Teachers who connect the subject matter covered in class with real-world applications relevant to students' daily experiences help to mitigate the difficulties often associated with learning mathematics. Furthermore, this work suggests that teachers should integrate the content taught in high school with practical mathematical applications.

Keywords: mathematics, daily life, teaching and learning, mathematical applications, teachers and students.

Resumen: El presente artículo aborda la enseñanza de las matemáticas en la educación secundaria, vinculándola directamente con la vida cotidiana del estudiante. Es importante abordar las matemáticas utilizando siempre recursos matemáticos, mostrando al alumno su importancia y utilidad en su vida profesional. Los docentes que, en sus clases, relacionan los contenidos estudiados con aplicaciones orientadas a la vida cotidiana de los alumnos logran disminuir las dificultades asociadas a este aprendizaje. Asimismo, este trabajo propone que los docentes vinculen los contenidos estudiados en la educación secundaria con aplicaciones matemáticas.

Palabras clave: matemáticas, vida cotidiana, enseñanza-aprendizaje, aplicaciones matemáticas, docentes y alumnos.

[4] André Dias Martins: Bacharel em Administração; Bacharel em Sistemas de Informação; Licenciado em Sistemas de Informação; Licenciado em Pedagogia; Licenciado em Matemática; Mestre em Ensino e Tecnologia e Doutor em Educação Ciência e Matemática. E-mail: andre.dias@fatecie.edu.br

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

INTRODUÇÃO:

O conhecimento não é decorrente de uma cópia fiel que o sujeito faz da realidade, pelo contrário, segundo Piaget (1975) trata-se de uma construção ativa, que envolve continuamente construções e reconstruções, promovidas por situações de desequilíbrio, nas quais o sujeito deve buscar, por autorregulação, respostas melhores em comparação às que tinha construído até então. Dito de outro modo, o conhecimento é um processo construtivo e gradual no qual interagem: sujeito e objeto de conhecimento.

São problemas que estão presentes atualmente no área da matemática, a falta de aplicação no ensino-aprendizagem, o baixo nível dos alunos que chegam ao ensino médio e a falta de preparo por parte dos profissionais em todos os níveis escolares (DANTE, 1996).

Considerando diversas tentativas de mudanças no ensino de matemática com vista a melhorar a sua aprendizagem, normalmente mudanças curriculares e programáticas, o problema do ensino da matemática e da sua aprendizagem continua. Esses problemas provocam mal-estar em professores e alunos. No entanto, este mal-estar parece aumentar e tornar-se mais crítico ultimamente. Os problemas são muitos, variados e difíceis. Seria sempre arriscado e pretensioso procurar abordá-los na sua totalidade.

Talvez o conteúdo ao ser abordado segundo outras perspectivas, possa produzir melhores resultados. Para Moreira (1999, p.109) “o desenvolvimento cognitivo não ocorre independentemente do contexto social e cultural”. Esses contextos são normalmente esquecidos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática. O ‘aprender a ler matemática’ deve ser encarado como um dos objetivos da disciplina, esse aprendizado só pode se concretizar na experiência efetiva do aprender matemática lendo (sempre no sentido amplo acima descrito). Atualmente as deficiências no uso da linguagem escrita e o pouco desenvolvimento da capacidade de compreensão da matemática, claramente detectados em observação diárias, não se configuram apenas como eventos simultâneos, como sintomas paralelos que indicavam que o sistema de ensino estava doente, mas, sim, que esses fenômenos estão intimamente ligados por uma relação causa-efeito: sem o desenvolvimento do domínio da linguagem necessária à apreensão de conceitos abstratos

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

(e, portanto, extremamente dependentes da linguagem que os constrói) nos seus diversos níveis, não pode haver o desenvolvimento do pensamento matemático. O papel a ser desempenhado pelo professor numa sala de aula é o de tornar o caminho entre a matemática e os alunos o mais prazeroso possível. Cabe ao professor, colocar-se o suficientemente perto de ambos, matemática e alunos, para atingir a missão de conduzir sua disciplina até aos alunos ou de leva-los até à matemática.

Além disso, a conduta dos professores com esse perfil parece ser, pelo menos numa primeira análise, aquela que está mais ao alcance dos alunos, mais perto da sua realidade e, portanto, é neste ponto que podemos começar por exercer a nossa influência com vista à aproximação desejada, levando o cotidiano para dentro da sala de aula.

ENSINO-APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA:

O indivíduo ao ler, interpreta e compreende de acordo com sua história de vida, seus conhecimentos e suas emoções.

O ensino da matemática, apesar de alguns esforços despendidos por especialistas e professores comprometidos com a educação, continua com fortes traços do sistema tradicional, que dá mais valor à memorização, e é preso à rotina que não corresponde às expectativas e ansiedade dos alunos, com pouca aplicação no cotidiano. Durante uma situação de resolução de problemas e comunicação o aluno aprende matemática, desenvolve procedimentos, modos de pensar, desenvolve habilidades básicas como verbalizar, ler, interpretar e produzir textos em diferentes áreas do conhecimento que podem estar envolvidas em uma situação.

Isso indica que a resolução de problemas deve ser vista como uma metodologia de ensino, e que o professor de matemática ao utilizá-la estará contribuindo para o desenvolvimento de habilidades leitoras. Conforme nos apresenta Giovani (1992, p. 6):

> A matemática é geralmente considerada uma ciência à parte, desligada da realidade, vivendo na penumbra de um gabinete fechado, onde não entram ruídos do mundo exterior, nem o sol, nem os clamores do homem.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

De acordo com esta perspectiva é de extrema importância, na realização do trabalho pedagógico, levar em consideração dois fatores: o conhecimento prévio dos alunos, ou seja, devemos relacionar os conceitos matemáticos com situações vivenciadas por nossos alunos, isto implica em tentarmos aproximar os conceitos matemáticos a situações práticas dos nossos alunos, e também admitir (reconhecer) que uma linguagem mais próxima aos alunos fará com que o processo de ensino-aprendizagem seja mais facilitado. A escola não tem levado em consideração a vivência do aluno, causando-lhe insegurança, provocando muitas vezes traumas.

A linguagem matemática é, na realidade, uma segunda língua e aprender as regras sintáticas dessa nova língua é um dos grandes desafios a serem enfrentados para a aquisição dos conceitos matemáticos. De acordo com posicionamentos de Lopes apud Nova Escola (Nº 95, 1996, p. 14):

> A educação tradicional sempre tratou a criança como um pequeno adulto, um ser que raciocina e pensa como nós, mas desprovido simplesmente de conhecimentos e de experiências. Sendo a criança assim, apenas um adulto ignorante, a tarefa do educador não era tanto a de formar o pensamento, mas sim de equipá-lo.

O ensino da matemática deveria ser dinâmico e favorecedor do desenvolvimento do pensamento matemático como significado prático e coerente. Um campo em que a exatidão e o resultado estivessem a serviço do raciocínio dos indivíduos, para compreender o mundo da matemática e suas aplicações no cotidiano. É no Ensino Médio que o trabalho da matemática envolve a compreensão e o uso da linguagem matemática com representação significativa e dinâmica.

Segundo os PCNs, (1999) é necessário que haja, nas escolas públicas, em relação ao ensino da matemática, as seguintes atitudes dos professores de matemática:

- Maior preocupação dos mesmos em aprimorar-se em leituras reflexivas e suas implicações metodológicas diante dos alunos.

- Tornar esses alunos atores no processo de aprendizagem e construção do conhecimento intelectual apropriado e qualificado.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

O MÉTODO DE ENSINO-APRENDIZAGEM NA MATEMÁTICA:

> Ensinar matemática sem mostrar a origem e a finalidade dos conceitos é como falar de cores a um daltônico: é construir no vazio. Especulações matemáticas que, pelo menos no início, não estejam solidamente apoiadas em intuições, resultam inoperantes, não falam ao espírito, não o iluminam. (SEBASTIAO; SILVA, 1967/68).

O educador deveria preocupar-se em levar metodologias inovadoras para a sala de aula. O professor de matemática deve mostrar que é possível dinamizar suas aulas com jogos, formas lúdicas para ilustrar e contar a história da matemática e outros recursos didáticos-pedagógicos.

Estas são algumas das ferramentas didáticas consideradas poderosas nesse processo de ensino. Tendo em vista que várias experiências com os jogos já tem mostrado a eficácia desse material didático, despertando nos alunos prazer pelos conteúdos que os levam a uma aprendizagem significativa e motivadora. É necessário fornecer experiências que façam os alunos dar valor à Matemática, ganhar confiança nas suas capacidades matemáticas, tornar-se solucionador de problemas matemáticos, comunicar-se matematicamente. Para que essa comunicação realmente exista, o professor deve estabelecer estratégias.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCNs (1999, p. 210) apontam os caminhos para o ensino da matemática: “O ensino Médio precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania, e não como prerrogativa de especialistas”. Podemos colocar que o problema do professor é o de interessar o aluno, incentivar o mesmo para a investigação, dar o sentimento de que ele possa construir o conhecimento por si próprio.

O professor não deve forçar a conclusão: deve deixá-la formar-se espontaneamente para aumentar a capacidade de compreensão do aluno. Para Moran (2003, p.49):

> A Matemática somente será entendida, aprendida e dominada, pela maioria das pessoas, quando sua relação com elas estiver baseada, em primeiro lugar, no trabalho, ativo, participativo e significativo dos sujeitos atores do processo educativo.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

Os programas do Ensino Médio devem usar métodos ativos e fazer apelo à intuição, devem encadear os assuntos, devem adaptar os métodos à idade e às características dos alunos, sempre dando valor a relação da matemática com o cotidiano do aluno. O professor de matemática deve ser o sujeito que sabe relacionar o conteúdo com a realidade do aluno, isto é, deve habituar o aluno a resolver situações de sua vida cotidiana relacionando conteúdos matemáticos, aplicando esquemas lógicos da matemática a problemas concretos. Para Moreira (1999, p.109) “o desenvolvimento cognitivo não ocorre independentemente

do contexto social e cultural”. Esses contextos são normalmente esquecidos no processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

APLICAÇÕES DA MATEMÁTICA NO COTIDIANO DOS ALUNOS:

Sempre ensinou matemática, apesar das dificuldades de se relacionar o conteúdo com o contexto e a realidade. Na verdade, esta disciplina é considerada como uma das mais antigas. Faz parte dos currículos escolares, desde o início do Ensino Médio. No entanto, isso não fez com que a Matemática fosse uma disciplina com um grau elevado de entendimento. Muito pelo contrário, provavelmente a pouca aplicação destes conteúdos no cotidiano, faz com que os alunos não se interessem pela disciplina.

A atividade matemática proporciona, entre outras coisas, o "hábito de analisar o significado do enunciado", "de estabelecer demonstrações" ou de distinguir o essencial do acessório numa dada situação, razões que são as que se relacionam com a importância desde sempre atribuída à Matemática, quer para o dia-a-dia das pessoas e para a sua vida profissional, quer para o desenvolvimento das outras ciências, das técnicas e outros ramos da atividade humana.

Conforme Dante (1996) a "Matemática da vida corrente", como ele a chama, independentemente da sua real importância, é, naquilo que existe de comum na vida das pessoas, cada vez mais aprendida fora da escola do mesmo modo como aprendemos outros conhecimentos que nos são essenciais.

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

A TENDÊNCIA NA EDUCAÇÃO DA MATEMÁTICA:

Na forma convencional de alguns professores, a Matemática se resume em os alunos responderem a questões que são repassadas do livro para o caderno, ou, em outros casos, o professor transcreve o seu livro para o quadro. Dada a facilidade inevitável que essa prática proporciona, os alunos copiam para o caderno, e muitas vezes não se relaciona o conteúdo com a realidade do aluno, o que pode causar ao discente um distanciamento com a disciplina, causando vários transtornos na vida afetiva, cognitiva e social.

São essas algumas das características que têm o ensino atual da Matemática, não permitindo que o aluno questione, discuta e descubra o gosto de aprender por si mesmo. Existe uma visão errônea e distorcida em relação à mente dos alunos, dando somente valor à memorização. E assim, tudo se aprende de uma forma fragmentada.

O ensino da Matemática, segundo a concepção construtivista, propõe uma metodologia centrada no aluno, na qual o professor deve questionar e provocar o aluno, para que este se desequilibre e busque um novo equilíbrio. O próprio aluno pode verificar se a equação que elaborou é verdadeira ou não, pois a verdade está na própria Matemática. Ao tentar explicar o que fez, o aluno se organiza mentalmente, procura ordenar o seu ponto de vista com o de seu colega. Discutindo, ele é capaz de entender seu próprio raciocínio, construindo seu conhecimento e relacionando-se com suas estruturas mentais, com o mundo físico e social, idéia essa confirmada por Lopes (1996: p. 11). Novamente os PCNs (1999, p. 251) dizem que:

> É preciso que o aluno perceba a matemática como um sistema de códigos e regras que a tornam uma linguagem de comunicação de idéias e permite modelar a realidade e interpretá-la.

PERSPECTIVA PEDAGÓGICA DA MATEMÁTICA:

Hoje em dia, muitos professores já perceberam que não são os únicos educadores. A sociedade inteira participa direta ou indiretamente do processo de aprendizagem dos

2024 - Ano - Volume II - Número I ISSN: 2966-0378

Revista Interdisciplinar de Engenharia Civil,

Arquitetura e Urbanismo

indivíduos. A educação eficiente exige clareza de idéias, reflexões constantes sobre a prática educativa. De acordo com Kami, (1995, p.201),

> Quando o professor sabe o que ele está fazendo e pode justificar sua atividade com uma teoria científica, os pais passam a acreditar em seu conhecimento e em seu juízo profissional. Assim como eles acreditam no treinamento científico dos médicos, eles acreditam nos professores que baseiam suas atividades em pesquisas contemporâneas.

De acordo com o exposto acima, compreende-se a necessidade de um posicionamento com fundamento numa linha filosófico-pedagógica que tenha uma base consistente e construtiva diante dos alunos e da sociedade que espera e precisa de mudança e transformações visíveis, por parte daqueles que estão dispostos e comprometidos com a educação dos indivíduos.

Em várias circunstâncias do cotidiano, quando surge o novo, os professores entram em conflitos, internos ou externos, quanto às hipóteses e desafios a serem percorridos.

O professor, quando faz opção por traçar suas aulas de matemática relacionando o conteúdo com o cotidiano do aluno ou seja, com a realidade, mostrando a importância de cada conteúdo na vida futura do aluno, ele está usando argumentos sociais para a democratização da matemática. Segundo Malheiros (2004, p.50).

> Existem alguns argumentos sociais para a democratização da Matemática, entre eles estão as aplicações de conteúdos matemáticos na realidade, que normalmente não são mencionadas em sala de aula. Ela é considerada insubstituível, tendo o poder "formatador da sociedade" e, finalmente, atribuir às pessoas a capacidade de entender as aplicações matemáticas no dia-a-dia.

O professor precisa quando faz essa opção tornar-se um pesquisador em ação e construção de sua fundamentação pedagógica, compreendendo que o aluno constrói seu próprio conhecimento, e o professor acompanha e avalia o que está acontecendo com ele. Segundo Moran (2003, p.49):

> A Matemática somente será entendida, aprendida e dominada, pela maioria das pessoas, quando sua relação com elas estiver baseada, em primeiro lugar, no trabalho, ativo, participativo e significativo dos sujeitos atores do processo

> educativo; em segundo lugar, como parte da estrutura formativa geral básica de todo o ser humano.

Visão do professor sobre o ensino-aprendizagem da matemática

A postura do professor nesse processo deve transcender o seu tradicional papel de transmissor do saber, para tornar-se o mediador das relações entre o aluno, o conhecimento e o mundo. Professor e aluno buscam saber o que fazer com os conteúdos para viverem melhor e terem aprendido a ser autônomos, criativos e livres para construir e reinventar suas aspirações e expectativas quanto ao conhecimento quantitativo e qualitativo do seu universo. Segundo Pais (2002, p.28),

> Uma forma de dar sentido ao plano existencial do aluno é através do compromisso com o contexto por ele vivenciado, fazendo com que aquilo que ele estuda tenha um significado autêntico e por isso deve estar próximo a sua realidade.

O compromisso que o professor pretende ter diante da qualidade do ensino precisa de desafios constantes para vencer as tendências pedagógicas que oprimem aqueles que buscam mudanças e transformações na ação pedagógica.

Segundo os PCNs (1999) os professores necessitam entender que o Ensino Médio precisa desenvolver o saber matemático, científico e tecnológico como condição de cidadania, e não como prerrogativa de especialistas. Por isso os estudantes devem ter a liberdade de expressão e possam ser autônomos na construção do seu conhecimento lógico-matemático, tendo no professor a segurança do companheirismo na caminhada contínua pelo saber.

A PESQUISA:

A pesquisa foi desenvolvida em 10 Escolas das 47 de Ensino Médio do Município de Porto Velho, Estado de Rondônia, e foram pesquisados 20 professores de Matemática.

Iniciou-se a pesquisa com um questionário a fim de investigar como os professores envolvem o cotidiano nos conteúdos de matemática nessas escolas, considerando os seguintes critérios: que aspectos do cotidiano eles utilizam em suas aulas, quais os conteúdos que são

mais adequados a relacionar com o cotidiano do aluno, investigar a opinião do docente quanto ao aprendizado quando envolvem o cotidiano e propor ao docente atividades que envolvam o cotidiano do aluno no desenvolvimento do conteúdo de matemática.

APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS PRELIMINARES:

Os dados preliminares desta pesquisa serão apresentados a seguir e correspondem às questões do instrumental utilizado na coleta dos dados. Após a coleta dos dados, estes foram agrupados, categorizados, tabulados possibilitando, assim, uma leitura e interpretação.

Podemos verificar através dessa pesquisa que 56% dos professores pesquisados têm idade entre 30 à 40 anos, 19% entre 40 à 50 anos, 19% acima de 50 anos e apenas 6% na faixa de 22 a 30 anos e destes 62% a mais de 10 anos lecionam matemática no Ensino

Médio. Todos têm graduação completa em matemática, o que pode mostrar uma certa experiência destes professores. Quando perguntados sobre exemplos de aplicações matemáticas usadas com mais freqüência em suas aulas no Ensino Médio, as respostas foram muito diversificadas:

8% não souberam ou não quiseram responder.

29% usam com mais freqüência a matemática financeira com problemas relacionados ao comércio, aumento e descontos de produtos, financiamento de veículos e outros.

17% destacaram a geometria plana, com problemas de áreas, alturas, semelhanças, muito usadas na engenharia, arquitetura e outras áreas afins.

12% usam as funções do 1º e 2º Graus, com problemas do comércio, e do dia-a-dia.

8% usam Estatística, mostrando através dos jornais os gráficos na política, e constroem gráficos relacionando a teoria com a prática.

22% usam ainda as quatro operações em problemas de crédito e débito no comércio, probabilidades, conjunto e trigonometria. Podemos destacar aqui que a maioria dos professores pesquisados responderam com o nome do assunto e não o tipo de aplicação como foi pedido na pergunta, o que pode mostrar já uma certa dificuldade em aplicações matemáticas no cotidiano, como afirma Dante e os PCN's.

Destacamos também que 98% dos professores acreditam ser essencial relacionar a matemática com situações da vida real, mostrando como a matemática deve ser usada em problemas do comércio e de outras áreas do conhecimento, segundo os professores pesquisados isso ajuda a melhorar o rendimento e despertar o interesse para uma visão mais abrangente.

Verificamos também que assuntos como funções de 1º e 2º graus, estatística, matemática financeira (juros simples, composto, descontos, aumentos), os professores têm mais facilidade na aplicação, já outros como: equações polinomiais, polinômios, números complexos, estudo da circunferência, estudo da reta, sistemas lineares, os professores apresentam muitas dificuldades em relacionar com situações do cotidiano. Isto mostra que os professores pesquisados acreditam ser essencial mostrar a finalidade daquele assunto, mas muitas vezes não sabem relacionar esse assunto com situações da vida real, talvez por falta de vontade de buscar aplicações.

Quando perguntado ao professor sua opinião sobre a aprendizagem de matemática nas aulas que envolvem a aplicação de matemática no cotidiano, 100% responderam que é melhor porque relaciona a teoria com a prática, há uma melhor aprendizagem, é mais eficaz, facilita o entendimento do conteúdo e há um maior interesse dos alunos. Podemos verificar nesta resposta que o professor sabe que quando aplicam os conteúdos matemáticos os resultados de aprendizagem podem ser melhores.

Destacamos aqui comentários dos professores pesquisados para melhorar o ensino aprendizagem da matemática:

- A família deve acompanhar sempre o rendimento do aluno;
- Os professores de matemática devem se reunir para troca de idéias e experiências;
- Aumento de investimentos na Educação por parte dos Governantes;
- Relacionar o cotidiano com o conteúdo;
- Aumentar o número de aulas de matemática no Ensino Médio;
- Mudança no conteúdo programático procurando adequá-lo mais a necessidade e realidade do aluno e do mundo em que vivemos;

- Melhor capacitação dos professores;
- Tentar tirar o paradigma que menciona que matemática é difícil;
- Cumprir corretamente os planos de estudos e os projetos junto a coordenação;
- Trabalhar textos matemáticos, para motivar o aluno a curiosidade;
- Melhorar o relacionamento Professor x Aluno;

Considerações Finais

No cenário atual, com tantas mudanças e com a competitividade cada vez mais acirrada, as organizações necessitam buscar soluções para aumentar a mão de obra qualificada no mercado de trabalho. Portanto, os professores devem ter consciência de que os resultados poderão ser melhores com um ensino-aprendizagem voltado para a aplicação da matemática na vida real.

Verificamos que os professores acreditam que é essencial para o ensino de matemática mostrar a sua finalidade quando possível, mas ainda existe uma necessidade dos professores de matemática conhecer como relacionar alguns assuntos com aplicações n

a vida futura e, além disso, esses docentes teriam que se comunicar mais, trocar idéias que deram certo, bem como discutir as falhas, aprendendo cada vez mais situações que podemos relacionar o assunto estudado com situações reais que para Mora (2003); Dante (1996); PCN's (1999) são essenciais para que o aluno possa entender o significado desse estudo.

Não se pode entender que educadores se isolem com os seus problemas ou com seu sucesso alcançado com uma estratégia de ensino. Faz-se necessária a divisão com os colegas suas experiências, ter humildade para pedir ajuda em assuntos com maior dificuldade se for o caso. A comunicação constitui necessidade em qualquer profissão e é fundamental para um ambiente sadio.

Concluindo, o presente artigo sobre o ensino-aprendizagem de matemática no Ensino Médio voltado para o cotidiano, onde observamos a necessidade de relacionar sempre mais o assunto estudado com situações de aplicação no cotidiano no intuito único de melhorar cada vez mais o ensino-aprendizagem de matemática e mostrar para o discente o porquê do estudo da matemática.

Referências

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14724**: informação e documentação: trabalhos acadêmicos: apresentação. Rio de Janeiro, 2005.

BRASIL. **Secretaria de educação Média e Tecnológica.** Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, 1999.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1.996. Disponível em: <http://WWW.ufop.br/graduacao/ldb.htm>

D'Ambrosio, Ubiratan **"Educação Matemática: da Teoria à Prática"**. Papirus. Campinas. São Paulo. 2003

DANTE, Luiz Roberto. **Didática da Resolução de Problemas da Matemática.** São Paulo: Ática, 1996.

GIOVANI, José Ruy. A conquista da Matemática - teoria e aplicação: 5ª série. São Paulo: FTD, 1992.

KAMII, Constance. **Desvendando a Aritmética.** São Paulo: Papirus, 1995.

LOPES, Josiane. **Afinal o que é o Construtivismo?** NOVA ESCOLA.Ano XI nº 95, 1996.

MALHEIROS, Ana Paula dos Santos. **A produção matemática dos alunos em um ambiente de modelagem**. 2004. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2004.

MOREIRA, Marco A. **Teorias de Aprendizagem.** São Paulo: EPU, 1999.

MORA, David. **Aprendndizage y ensenãnza: Proyectos y estratégias para una educación matemática del futuro.** LaPaz, Bolivia: Campo Iris, 2003.

NIDELCOFF, Maria Teresa. **A Escola e a Compreensão da Realidade**. São Paulo: Brasiliense, 1979.

NACARATO, Adair Mendes; LOPES, Celi A. E. (Orgs.). **Escritas e leituras na educação matemática.** Belo Horizonte: Autência Editora, 2005.)

PARÂMETROS, **Curriculares Nacionais dos temas Transversais**. Secretaria de Educação Fundamental: MEC/SEF, 1998.

PIAGET, Jean. **Problemas de Psicologia Genética.** Lisboa: Dom Quixote, 1977.

PIAGET, J. E SZEMINSKA,A. A gênese do número na criança. Rio de Janeiro: Zahar Ed. 1971.

PONTE, J.P. e SERRAZINA, M.L. **Didática da matemática do 1º ciclo**. Lisboa Universidade Aberta. S/d/

SMOLE e DINIZ, In: **O uso de Textos em Atividades Matemáticas no Ensino Médio,** Jucieny da Silva, Dra. Edda Curi. Programa de Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática. Universidade Cruzeiro do Sul – UNICSUL.

PAIS, Luiz Carlos. **Didática da Matemática; uma análise da influência francesa.** 2. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

PIAGET, Jean. **"Psicologia da Inteligência".** Rio de Janeiro**:** Zahar, 1997

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2005. Internet

VIGOTSKY, L.S.. **Pensamento e linguagem.** São Paulo: Martins Fontes, 1987

_____. A Formação Social da Mente. São Paulo: Martins Fontes, 2000.