

Investigação de Métodos e Práticas de Engenharia de Software Utilizadas pelas Empresas Cearenses de Desenvolvimento de Jogos

Júlio César Silva

Arthur Callado

Paulyne Jucá*

Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Brasil

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo geral identificar as principais práticas de Engenharia de Software que estão sendo utilizadas pelos profissionais nas empresas de desenvolvimento de jogos do Ceará. A pesquisa foi realizada com profissionais em empresas de desenvolvimento de jogos por meio de aplicação de questionários. Os principais resultados obtidos foram o levantamento mais abrangente da listagem de empresas de desenvolvimento de jogos do estado do Ceará e a identificação das metodologias, técnicas e práticas utilizadas por essas empresas. Como resultado, a pesquisa apontou que existe muito espaço para a implantação de práticas já utilizadas em empresas de software em geral como forma de melhorar a qualidade dos projetos desenvolvidos.

Palavras-chave: jogos, engenharia de software, métodos e práticas.

1 INTRODUÇÃO

O surgimento de novos dispositivos como os *tablets* e *smartphones* e a propagação da internet possibilitaram a inclusão de milhões de novos jogadores de diferentes perfis etários. Esses avanços também abriram caminho para os desenvolvedores independentes e pequenas empresas, que agora podem distribuir e monetizar seus jogos de maneira mais eficiente [1].

Acompanhando esse avanço, atualmente o mercado mundial de jogos digitais é um dos setores que mais evolui e mais arrecada. Segundo a Newzoo [2], em 2015, o setor arrecadou mais de 91 bilhões de dólares e a previsão de crescimento é de 7,9 % ao ano até 2018. No Brasil, estima-se que a arrecadação esteja em 1,4 bilhão de dólares anuais [3]. A China é o país que mais arrecada com o desenvolvimento e venda de jogos e seus derivados, seguido por EUA e Japão, sendo que a região asiática é a que tem maior participação nesse mercado. O Brasil é um mercado em ascensão e mesmo assim já ocupa a posição de 4º maior mercado consumidor de jogos digitais do mundo, mas é o 11º mercado em volume total. Em 2012 as vendas se aproximaram de R\$ 1,6 bilhão, o que representou um aumento de 60% comparado a 2011. No entanto, ser um dos maiores consumidores não chega a ser um fator tão positivo, tendo em vista que esses produtos e tecnologias em sua grande maioria são importados de mercados internacionais concorrentes, o que explica a diferença entre as posições de mercado consumidor e mercado total. O mercado cearense de jogos digitais ainda é pequeno e pouco explorado, assim como no restante do país, embora com expectativa de crescimento. Um dos motivos para a baixa produção de jogos no estado é a falta de profissionais experientes e a falta de oportunidades para os recém-formados [1].

Segundo Flynt [4], o projeto de desenvolvimento de um jogo é mais crítico que o desenvolvimento de sistemas de informação comuns, pois tais projetos envolvem uma enorme diversidade de profissionais com diferentes especialidades, como artistas, game designers, programadores, músicos e outros profissionais, sendo, portanto, difícil integrar todas essas visões.

Um jogo é uma atividade que demanda bastante esforço, e para que tamanho esforço seja realizado é preciso um processo que permita que todos os envolvidos sintam-se confiantes e eficientes. Esse nível de maturidade é essencial, principalmente em projetos com bastante capital investido e muitas vezes imensurável [4]. No entanto, conforme citado por Junior, Nassu e Jonac [5] “o desenvolvimento de jogos eletrônicos é uma área onde os processos, quando existem, são muito variados e extremamente flexíveis”. Tendo em vista esse cenário, as empresas produtoras de jogos se preocupam cada vez mais com a adoção de padrões, métodos e técnicas que visam garantir que o produto final seja planejado, desenvolvido, concluído e distribuído com qualidade e de maneira vantajosa [6].

Santos, Góes e Almeida [7] afirmam que é inviável adotar uma metodologia única para o desenvolvimento de jogos. Segundo ele, a diversidade de jogos existentes é muito grande e cada um possui características singulares, ou seja, a falta de metodologias que se adaptem a esses fatores acarreta sérios problemas relacionados à qualidade do produto. Geralmente, as metodologias necessitam de uma adaptação das práticas de Engenharia de Software para atender os diferentes tipos de jogos e às necessidades de cada um [9].

Buscando entender melhor o processo e os métodos utilizados para a produção deste notável mercado, esse trabalho tem o objetivo de investigar na literatura as metodologias utilizadas por empresas nacionais e internacionais no desenvolvimento de jogos digitais, determinando quais práticas são mais comuns nessas metodologias e se elas são aplicadas nas empresas do segmento de jogos do Ceará. Esse trabalho também resultou em uma monografia de conclusão de curso [8].

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Existem diversos levantamentos bibliográficos e estudos de casos relacionados às metodologias para desenvolvimento de software, porém, existem poucos trabalhos sobre o desenvolvimento de jogos digitais do ponto de vista de práticas de Engenharia de Software [10]. Em [10] foi realizada uma análise de metodologias de desenvolvimento de jogos existentes na literatura e, posteriormente, um estudo de caso para verificar as metodologias utilizadas por empresas locais do Recife. O resultado desta análise foi a proposta de um manual de boas práticas para desenvolvimento de jogos.

Este trabalho baseia-se na metodologia empregada por Barros, incorporando o levantamento das metodologias de jogos, processo

*e-mail: paulyne@ufc.br

de desenvolvimento de games e adoção de parte do questionário usado por Barros para a análise de metodologias de jogos.

Entretanto, o cenário do trabalho de Barros é composto pelas empresas presentes no Porto Digital do Recife, enquanto este trabalho investigará as metodologias de desenvolvimentos de jogos nas empresas do estado do Ceará. Além disso, o questionário para pesquisa das metodologias de desenvolvimento de jogos sofreu alterações consideráveis, com remoção e inclusão de novas perguntas. Também houve a inclusão de uma seção para identificação do perfil dos questionados e perguntas relacionadas às características das empresas locais. Este trabalho também apresenta dados mais atualizados do mercado de jogos.

Junior, Nassu e Jonack [5] abordam a utilização de processos no desenvolvimento de jogos eletrônicos, embora assumam que estes processos são muito variados e flexíveis. Segundo eles, isso se dá devido à mistura de criação artística com a produção de software e o grande número de desafios e novidades tecnológicas a serem tratados. Além disso, os autores fazem contextualização e análise dos processos e conceitos existentes nesse desenvolvimento, trazendo uma introdução aos conceitos e uma visão geral sobre o assunto.

Assim como Junior, Nassu e Jonack [5] este trabalho de pesquisa descreve as principais fases para a produção de jogos e os papéis envolvidos nesse processo de produção. Porém, este trabalho apresenta outra visão da produção de um jogo com dados atualizados sobre o mercado de jogos, ferramentas de desenvolvimento e descrição dos tipos de jogos.

3 METODOLOGIA

Este trabalho tem o objetivo de investigar quais práticas, processos e ferramentas o mercado cearense utiliza para o desenvolvimento de jogos. Para isso, utilizou-se como metodologia uma pesquisa exploratória sobre o desenvolvimento de jogos digitais, suas categorizações, as atividades envolvidas na produção e qual a situação em que se encontra esse mercado no estado do Ceará.

3.1 Levantamento dos Métodos e Práticas

Nesta etapa, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os métodos, práticas e processos mais comumente utilizados na indústria de jogos. Depois disso, uma pesquisa sobre as empresas de desenvolvimento de jogos foi realizada a fim de identificar aspectos como a estrutura de uma empresa de jogos, os tipos de profissionais envolvidos, as ferramentas utilizadas e os principais problemas encontrados no desenvolvimento de jogos.

3.2 Elaboração e Aplicação do Questionário

A partir do resultado das pesquisas, foi elaborado um questionário a ser utilizado na pesquisa. O questionário tomou como base inicial parte do questionário proposto por [10], mas acrescentou perguntas relacionadas às informações de levantamento de metodologias e processos de desenvolvimento que não eram foco da pesquisa de Barros [10]. Algumas questões abordadas superficialmente na pesquisa de Barros também foram aprofundadas nesta, como, por exemplo, a especificação das ferramentas usadas, e não apenas se utiliza alguma ferramenta.

O questionário formado por questões de múltipla escolha foi enviado por email para o contato oficial das empresas identificadas e para comunidades de desenvolvedores e designers do estado. Para identificar essas empresas, um mapeamento das empresas cearenses desenvolvedoras de jogos foi realizado, através de pesquisas em sites, blogs relacionados, redes sociais, além de encontros e trocas de e-mails com alguns donos de estúdios e com o presidente da UCEG (União Cearense de Gamers). O questionário também foi aplicado presencialmente

pelos pesquisadores em encontros das empresas de jogos e treinamentos sobre o assunto promovidos por terceiros durante a execução da pesquisa.

3.3 Análise das Respostas Obtidas

A última etapa do trabalho consistiu na análise dos questionários obtidos. O objetivo dessa fase foi apresentar um panorama geral das práticas e métodos mais utilizados e identificar pontos de melhoria. Os resultados da análise são apresentados a seguir.

4 RESULTADO

Nesta seção, são expostos os resultados obtidos por meio das respostas ao questionário proposto, além de serem feitas análises e considerações em relação aos dados obtidos. Para melhorar o entendimento, os resultados foram separados em seções seguindo a estrutura do questionário, iniciando na seção perfil do respondente e na seção relacionada a metodologias e práticas. A pesquisa foi realizada entre os dias 05 de Janeiro de 2015 e 06 de abril de 2015. Ao todo, 12 questionários foram coletados.

4.1 Perfil dos Entrevistados

Nesta seção, podemos observar os resultados da pesquisa relacionada ao perfil dos respondentes. As questões abordam idade, sexo, empresa onde trabalha e função que exercem na empresa. Os resultados são expostos por meio de tabelas e comentários ao longo da seção.

Em relação à idade e ao sexo dos respondentes, os resultados obtidos apontam que a maioria é jovem do sexo masculino com a faixa etária entre 20 e 32 anos, sendo que a média de idade dos respondentes foi de 26 anos.

Ao todo, o levantamento identificou 11 empresas. Esse levantamento considerou tanto empresas formalizadas como empresas não formalizadas.

O quarto questionamento aborda a função de cada respondente na empresa em que trabalha. Pode-se verificar o resultado por meio da figura 1 abaixo:

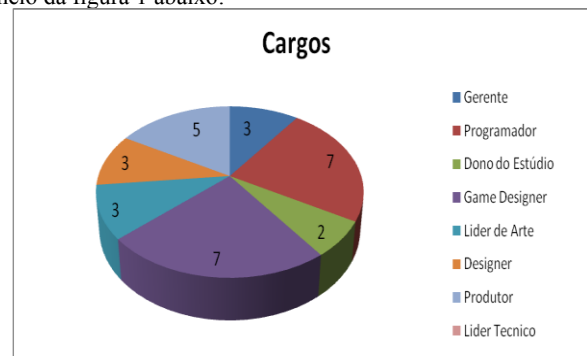


Figura 1: Cargos ocupados

Os resultados obtidos apontam que a maioria dos respondentes tem duas ou mais funções na empresa onde trabalha. Em dois (2) casos, os respondentes afirmaram ter cinco funções na empresa. Os cargos mais citados foram Programador e Game Designer cada um com (7) sete ocorrências. Destaca-se também o fato de que os cargos de Engenheiro de áudio e líder técnico não foram citados em nenhuma das respostas.

Encerradas as questões relacionadas ao Perfil dos respondentes, a seguir temos as respostas da seção sobre metodologias e práticas.

4.2 Práticas Utilizadas

Nesta seção, podemos observar os resultados da pesquisa relacionados às práticas desenvolvidas em cada empresa. Os

resultados são expostos por meio de gráficos, tabelas e comentários ao longo da seção.

A primeira pergunta da seção de práticas questiona se a empresa em que o respondente trabalha utiliza alguma técnica de criatividade que envolve a equipe na discussão de ideias para definição do conceito inicial do jogo. Podemos observar na figura 2, que dez (10) respondentes afirmaram que utilizam alguma técnica de criatividade. Vale ressaltar que todos que responderam “sim” afirmaram que utilizam *brainstorm* como técnica de criatividade, sendo que um respondente declarou que além da técnica mencionada também utilizam *kick-off*, um outro questionado também citou a utilização de *moodboard*. Dois (2) respondentes admitiram não utilizar nenhuma técnica de criatividade.



Figura 2: Utilização de técnicas de criatividade

Podemos evidenciar que assim como no desenvolvimento de software tradicional a técnica de *brainstorm* também é bastante utilizada no desenvolvimento de jogos pelas empresas cearenses. O fator positivo a ser destacado é que a utilização de técnicas de criatividade pode fazer as equipes se sentirem mais confiantes e comprometidas quando estão envolvidas na criação das ideias e soluções e isso consequentemente contribui para criar um ambiente mais positivo nas empresas.

A segunda questão aborda se as empresas utilizam análise SWOT para identificar os pontos fortes e fracos do conceito dos jogos, oportunidades e qualquer ameaça que possa afetar o sucesso do jogo. Podemos observar na figura 3 que oito (8) respondentes declararam que a empresa onde trabalham não utiliza a análise SWOT. Apenas quatro (4) respondentes afirmaram que o local onde trabalham utiliza esta técnica. A análise SWOT é uma ferramenta essencial para decidir se vale a pena ou não prosseguir com o conceito definido nas seções de *brainstorm*.

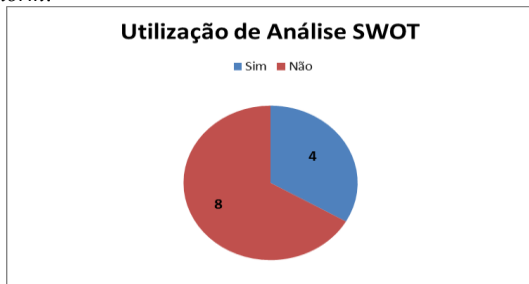


Figura 3: Utilização de análise swot

A terceira pergunta questiona o respondente sobre a realização de análise competitiva, ou seja, se a empresa onde trabalha verifica a concorrência atual antes de definir o conceito do jogo. Pode-se observar na figura 4 que a metade dos respondentes (seis entre doze), afirmou que a empresa onde trabalham realiza uma análise competitiva, a outra metade respondeu que não realiza essa análise.

Como se pode perceber, a análise competitiva não é amplamente utilizada pelas empresas locais, o que pode vir a ser um problema para as empresas. Essa análise é indicada para definição do mapa competitivo da empresa e a observação de padrões de reação das empresas concorrentes em determinadas situações.



Figura 4: Utilização de análise competitiva

A questão quatro abordou quais artefatos costumam ser desenvolvidos nos projetos realizados pelas empresas dos questionados. Os resultados para este questionamento podem ser observados na figura 5 abaixo.

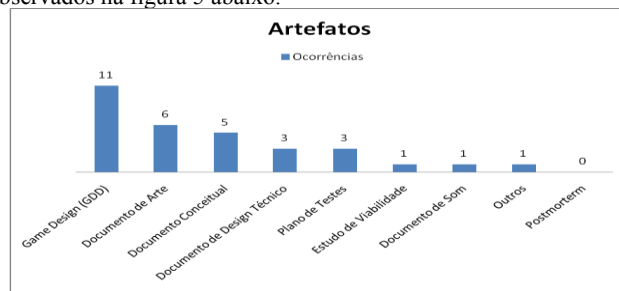


Figura 5: Artefatos

Como podemos observar, onze (11) respondentes afirmam que a empresa em que trabalham desenvolve o artefato Game Design (GDD). Seis (6) afirmaram a elaboração do Documento de Arte e houve também cinco (5) ocorrências do documento conceitual. Além disso, três (3) citaram o documento de design técnico e três (3) o Plano de testes. O documento de viabilidade e documento de som tiveram apenas uma ocorrência cada. Vale destacar que nenhum dos questionados relatou o desenvolvimento do artefato Post-mortem na empresa em que trabalham. É importante destacar que a grande maioria afirmou o desenvolvimento do (GDD), o principal artefato elaborado pelas empresas. O GDD é o documento que contém todos os elementos, tanto conceituais como tecnológicos, de um jogo. É o documento referencial para todos os membros da equipe e contém a história do jogo, a descrição dos personagens, os cenários, as fases do jogo, os elementos de interface e de áudio.

A questão cinco aborda se a empresa em que os respondentes trabalham realiza prototipação. Pode-se perceber na figura 6 que dez (10) questionados afirmaram que a empresa onde trabalham utiliza a prototipação. Apenas dois (2) dos respondentes evidenciaram que a empresa da qual fazem parte não utiliza esta prática. Pode-se perceber que a prototipação é largamente utilizada nas empresas locais e isso pode ser caracterizado como um fator positivo, pois a utilização de protótipos é uma forma de eliminar as inconsistências entre o especificado e o que deve ser desenvolvido.



Figura 6: Utilização de protótipos

Na sexta questão foram abordados quais papéis são mais comuns nas equipes de desenvolvimento dos jogos nas empresas dos respondentes. Os resultados podem ser observados na figura 7 abaixo.

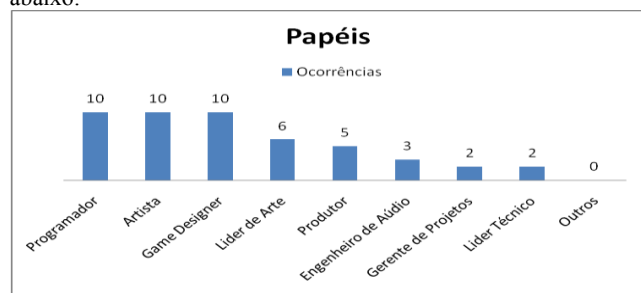


Figura 7: Papéis

Pode-se verificar que na maioria das empresas existem os papéis de artista, game designer e programador, pois cada papel foi evidenciado por dez (10) entre 12 questionados. Seis (6) dos respondentes afirmaram que em suas empresas existe o papel de líder de arte, cinco (5) evidenciaram a presença do papel de produtor, três (3) relataram a presença do papel de engenheiro de áudio, dois (2) declararam a presença do papel de gerente de projetos e dois (2) evidenciaram a presença do papel de líder técnico. Isso caracteriza que as empresas de desenvolvimento de jogos são compostas por equipes multidisciplinares de profissionais, ou que um mesmo profissional tem funções multidisciplinares no grupo.

A sétima questão trata do tamanho das equipes de empresas de desenvolvimento de jogos. Pode-se perceber na figura 8 que as equipes de projetos em sua maioria são compostas por 5 até 10 integrantes, isso é evidenciado por um maior número de ocorrências, sete (7) no total. Os outros cinco (5) respondentes afirmaram que o número de integrantes que compõem a equipe é de até 5 integrantes.

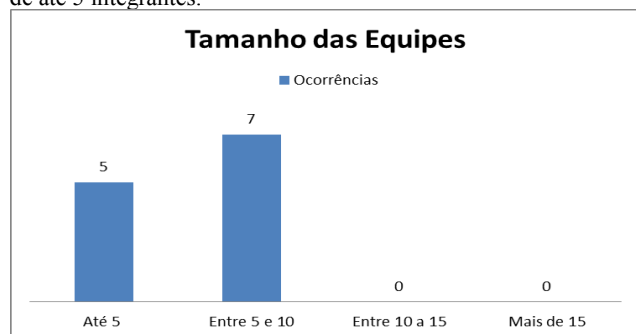


Figura 8: Tamanho das equipes

A oitava pergunta faz o questionamento em relação ao autogerenciamento das equipes, ou seja, deseja-se saber se o

autogerenciamento das equipes é uma prática comum nas empresas de desenvolvimento de jogos. Pode-se perceber na figura 9 que a grande maioria das empresas é composta por equipes auto gerenciáveis. Isso é evidenciado por nove (9) ocorrências da resposta “Sim”. Apenas três (3) respondentes declararam que as equipes de projeto em suas empresas não são auto gerenciáveis. A partir desses resultados pode-se concluir que a maioria das equipes é autônoma, com metas e papéis bem definidos.

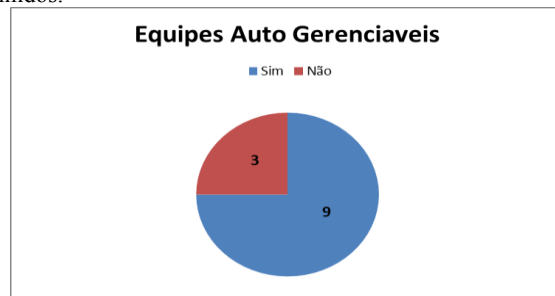


Figura 9: Equipes auto gerenciáveis

A nona pergunta questiona sobre o ciclo de produção das empresas de desenvolvimento de jogos. É questionado se as empresas possuem ou não um ciclo iterativo de produção e de entrega de versões, os resultados podem ser verificados na figura 10 abaixo.



Figura 10: Ciclo iterativo de produção

Pode-se perceber que houve uma (1) ocorrência da resposta “Não sei responder”, quatro (4) ocorrências da resposta “Não” e sete (7) ocorrências da resposta “Sim”, ou seja, a maioria dos respondentes afirmou que a empresa possui ciclo de produção iterativo. Essa abordagem tem uma série de vantagens, entre elas: alterações nos requisitos podem ser facilmente incorporadas ao final de cada iteração e pode-se ter o *feedback* mais rápido para saber se o projeto está de acordo e os riscos podem ser melhor administrados.

A décima pergunta questiona os respondentes sobre a duração média dos ciclos de desenvolvimento nos projetos de sua empresa. Os resultados podem ser verificados na figura 11 abaixo.



Figura 11: Tamanho do ciclo de desenvolvimento

Pode-se identificar que seis (6) entre os doze (12) respondentes afirmaram que o ciclo de desenvolvimento em suas empresas tem duração entre 2 e 4 meses, o que caracteriza metade dos respondentes. Houve ainda três (3) ocorrências de resposta em que o a duração do ciclo de desenvolvimento ocorre entre 4 e 6 meses, dois (2) respondentes afirmaram que o ciclo de desenvolvimento em suas empresas tem duração máxima de até 2 meses e apenas 1 afirmou que os ciclos de desenvolvimento duram mais de 6 meses. Isso demonstra que as empresas que utilizam a abordagem interativa também se beneficiam de ciclos curtos desenvolvimento, típicos de metodologias ágeis.

A décima primeira pergunta questionou sobre a aplicação da prática de reuniões diárias. Pode-se perceber na figura 12 que na maioria das empresas a reunião diária não é uma prática comum. Isso é evidenciado por oito (8) ocorrências da resposta não. Apenas quatro (4) dos questionados afirmaram que as reuniões diárias são uma prática comum em suas empresas. Essas reuniões servem para manter toda a equipe coesa e em comunicação e são parte de processos ágeis como Scrum.



Figura 12: Reuniões diárias

Assim como a questão anterior, a questão doze também aborda o tema de ocorrência de reuniões, no entanto nesta questão procura-se descobrir se as reuniões retrospectivas são comuns nas empresas onde atuam os respondentes. Como podemos observar na figura 13, as respostas da questão doze tem exatamente as proporções inversas da questão anterior. Nesse caso oito (8) respondentes afirmaram que as reuniões de retrospectiva são uma prática comumente utilizada, enquanto apenas quatro (4) afirmaram não fazer uso dessa prática. Isso demonstra que as empresas estão realizando atividades de melhoria contínua e aprendizado com experiências passadas, mesmo que não estejam formalizando esse conhecimento em documentos de *post-mortem*.



Figura 13: Reuniões de retrospectiva

A questão treze aborda os tipos de teste aplicados pelas empresas locais. Pode-se perceber na figura 14 que os testes Betas e Alpha são bastante aplicados nas empresas locais, pois houve nove (9) ocorrências para testes betas e oito (8) ocorrências para testes alpha. No entanto, apenas seis (6) respondentes afirmaram que suas empresas realizam os dois tipos de testes juntos, três (3) respondente afirmaram que só realizam os testes beta, dois (2) respondentes afirmaram só aplicar os testes alpha e um (1) afirmou não realizar testes. A ausência de testes especialmente

com usuários finais pode resultar em produtos com menor qualidade e comprometer o sucesso do jogo.



Figura 14: Reuniões de retrospectiva

A questão quatorze aborda o momento em que são realizados os testes. Os resultados podem ser verificados na figura 15 abaixo.



Figura 15: Reuniões de retrospectiva

Como se pode observar, oito (8) dos respondentes afirmaram que os testes são realizados apenas ao final de uma iteração, dois (2) responderam que os testes eram feitos no final de iteração e ao final da release, um (1) afirmou que os testes eram feitos apenas ao final de uma release e um (1) afirmou que são realizados apenas no final do projeto. A realização de testes contínuos é importante tanto para a melhoria da qualidade geral do jogo quanto para a melhoria do balanceamento e da jogabilidade. É um ponto positivo que a maioria das empresas realize testes ao final de interações e não apenas ao final de projetos ou releases.

A décima quinta pergunta questiona sobre o uso de UML para modelagem dos projetos. Pode-se observar através da figura 16 que o UML é pouquíssimo utilizado para modelar o conceito dos jogos, pois apenas um (1) respondente afirmou ainda utilizar UML, cinco (5) questionados declararam já ter utilizado UML, cinco (5) afirmaram que nunca utilizaram e um (1) não soube responder.

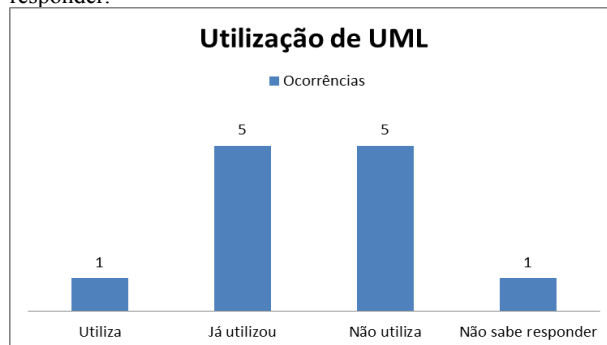


Figura 16: UML

A questão dezesseis aborda quais ferramentas para controle de versões são utilizadas pelas empresas locais. Os resultados podem ser verificados na figura 17 abaixo.

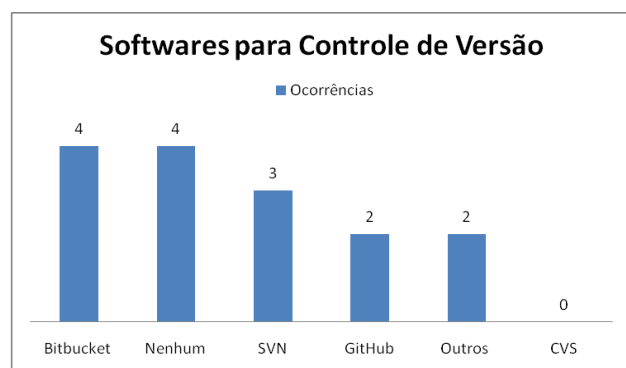


Figura 17: Controle de versão

Pode-se perceber que oito (8) respondentes afirmaram utilizar alguma ferramenta para controle de versão. As mais citadas foram *Bitbucket* com quatro (4) ocorrências, *SVN* (3) ocorrências, *GitHub* duas (2) ocorrências. Quatro (4) respondentes afirmaram que não utilizam nenhum software de controle de versão, o que pode demonstrar problemas para integração e acompanhamento de projetos. As ferramentas de controle de versão também são importantes para habilitar trabalho em conjunto e separação de tarefas. Um (1) respondente afirmou que utiliza o *dropbox* e o *google drive* para controle de versão.

A questão dezessete aborda as ferramentas e atividades utilizadas para facilitar a comunicação entre a equipe. Os resultados podem ser verificados na figura 18 abaixo.

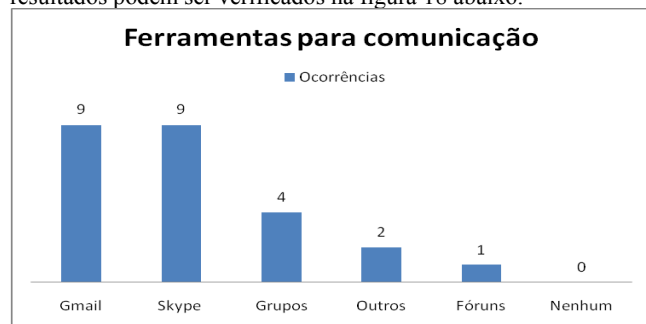


Figura 18: Ferramentas de comunicação

Pode-se observar que todos responderam que a empresa utiliza alguma ferramenta para facilitar a comunicação da equipe. As ferramentas foram: Gmail com nove (9) ocorrências, Skype nove (9) ocorrências, Grupos quatro (4) ocorrências, Fóruns uma (1) ocorrência, Slack duas (2) ocorrências. Nenhum respondente afirmou que não usa nenhuma ferramenta para facilitar a comunicação. O grande uso de Skype demonstra que as equipes costumam trabalhar remotamente, o que evidencia uma necessidade ainda maior de ferramentas de gerenciamento de versão e repositórios conjuntos e indica um ponto de melhoria a ser sugerida para as práticas utilizadas nas empresas de jogos do estado.

A questão dezoito aborda quais ferramentas são utilizadas para rastreamento de tarefas, os resultados podem ser verificados na figura 19 a seguir.

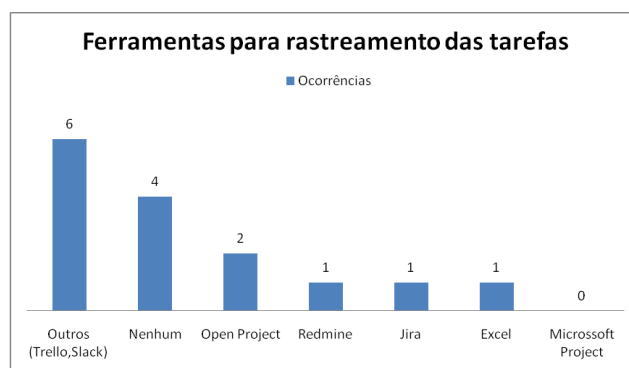


Figura 19: Ferramentas de rastreamento de tarefas

Pode-se observar que onze (11) respondentes afirmaram que utilizam alguma ferramenta para gerenciamento das tarefas, as mais citadas foram: *Trello* com seis (6) ocorrências, *Open Project* com duas (2) ocorrências, *Redmine* com 1 ocorrência, *Jira* com 1 ocorrência, *Excel* com 1 ocorrência e *Slack* com uma ocorrência. Quatro (4) afirmaram que não utilizam nenhuma ferramenta. O baixo uso de *redmine* e *jira*, podem indicar que as empresas não estão fazendo o controle de *issues* via ferramentas. Um ponto positivo foi o bom uso de ferramentas de gerenciamento de atividades como o *Trello*, o que demonstra algum grau de gerenciamento de projetos. Um fator negativo de destaque vai para as 4 empresas que afirmaram não fazer uso dessas ferramentas. Mesmo com equipes pequenas de até 5 pessoas, o uso dessas ferramentas de gerenciamento de atividades permite uma maior clareza para todos os membros sobre objetivos, andamento do projeto e prazos.

A questão dezenove aborda quais os gêneros de jogos são desenvolvidos nas empresas cearenses. Os resultados podem ser verificados na figura 20.

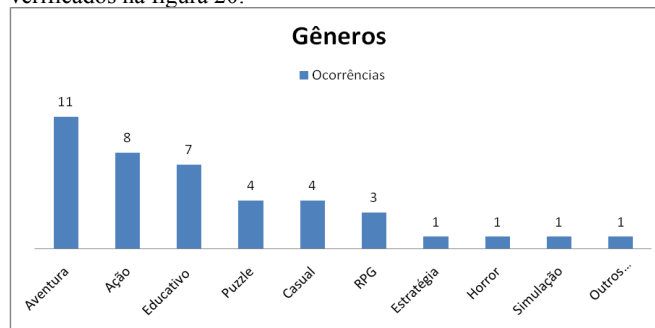


Figura 20: Gêneros de jogos

Os gêneros mais citados foram: Aventura com onze (11) ocorrências, Ação com nove (9) ocorrências, Educativo com sete (7) ocorrências, Puzzle com quatro (4) ocorrências, Casual com quatro (4) ocorrências, RPG com três (3) ocorrências, Simulação com uma ocorrência, Estratégia com uma ocorrência, Horror com uma ocorrência e Plataforma com uma ocorrência.

A pergunta vinte questiona sobre as plataformas para as quais são desenvolvidos os jogos. Os resultados podem ser visualizados na figura 21 abaixo.

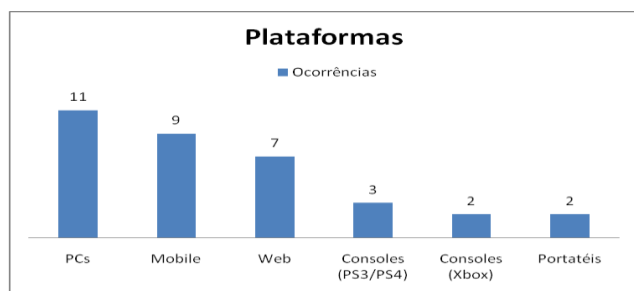


Figura 21: Tipos de jogos (plataforma)

Pode-se perceber que as plataformas mais citadas foram: PC com onze (11) ocorrências, Mobile com nove (9) ocorrências, Web com sete (7) ocorrências, Consoles (PS3/PS4) com três (3) ocorrências, Portáteis com duas (2) ocorrências, Consoles (Xbox) com duas (2) ocorrências. Os resultados seguiram a tendência do censo onde as plataformas mais citadas foram PC, Mobile e Web, ou seja, as empresas cearenses seguem o padrão nacional, o que pode ser explicado pela facilidade de inserção de jogos nesses mercados.

A questão vinte e um aborda os tipos de jogos desenvolvidos nas empresas locais. Os resultados podem ser verificados na figura 22 abaixo.

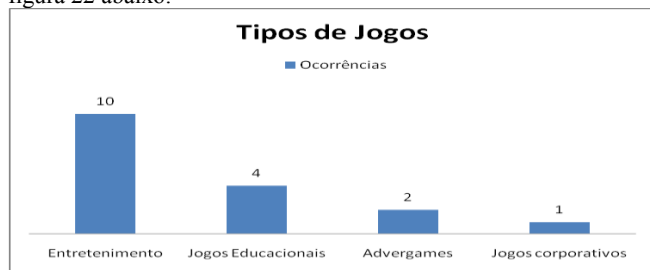


Figura 22: Tipos de jogos

Pode-se perceber que os tipos de jogos mais citados foram: Entretenimento com nove (9) ocorrências, Jogos educacionais quatro (4) ocorrências, Advergames duas (2) ocorrências, Jogos corporativos uma ocorrência. Jogos educacionais e advergamos geralmente são criados para clientes e normalmente possuem orçamento associado. Por isso, era esperado que eles fossem, pelo menos, metade dos jogos levantados. O grande número de jogos apenas de entretenimento talvez tenha acontecido pela grande quantidade de empresas *indie* que participaram do estudo.

A questão vinte e dois aborda quais as engines utilizadas pelas empresas locais, os resultados podem ser verificados na figura 23.

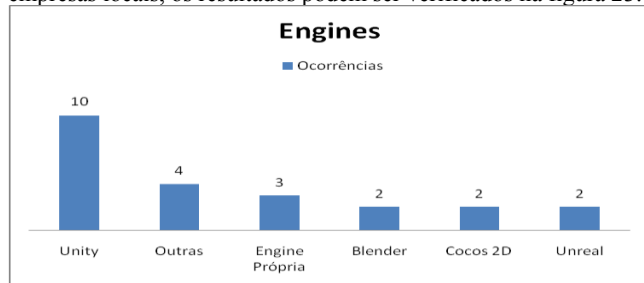


Figura 23: Engine

Pode-se perceber que as engines mais citadas foram: Unity com dez (10) ocorrências, Engine própria três (3) ocorrências, Unreal duas (2) ocorrências, Blender duas (2) ocorrências, Cocos2D duas (2) ocorrências, Game Maker uma ocorrência e Flash uma ocorrência. Duas outras engines usadas não foram nominalmente

citadas. A engine Unity se destaca, pois facilita a criação de novos projetos, além de ter uma interface amigável.

A pergunta vinte e três questiona sobre a utilização de engine próprias. Pode-se perceber que três (3) empresas responderam que utilizam engine própria pelos seguintes motivos: crescimento e aprimoramento e necessidade de melhores ferramentas para design.

A pergunta vinte e quatro questiona sobre uso de metodologias de desenvolvimento de software, os resultados podem ser verificados na figura 24.

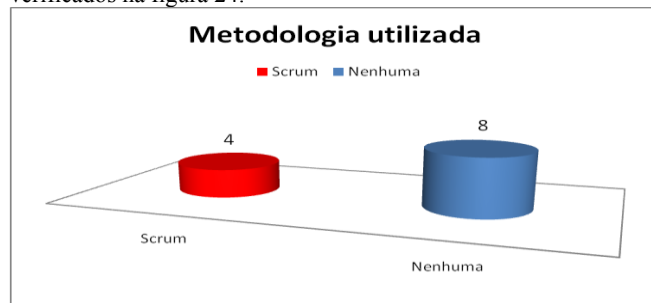


Figura 24: Metodologia

Pode-se perceber que oito (8) empresas não utilizam nenhuma metodologia de desenvolvimento, quatro (4) empresas responderam que utilizam a metodologia Scrum. Esse resultado demonstra que muito pode ainda ser feito para tornar a indústria de jogos do Ceará mais profissional.

A pergunta vinte e cinco questiona sobre o motivo das empresas não utilizarem uma metodologia de desenvolvimento, os resultados podem ser verificados na figura 25 abaixo.

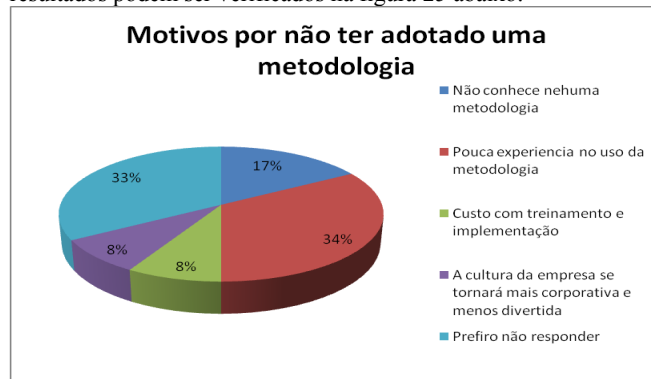


Figura 25: Metodologia

Pode-se perceber que entre os respondentes que responderam, quatro (4) afirmaram não ter experiência no uso de metodologias, dois (2) responderam que não conheciam nenhuma metodologia, um (1) respondeu que não utilizava por conta dos custos com treinamento e implementação, um (1) respondeu que não utilizava metodologia porque a cultura da empresa se tornaria mais corporativa e menos divertida e quatro (4) respondentes preferiram não responder (exatamente os que responderam que usam o Scrum na pergunta anterior). A resposta demonstra que apesar de ter alguma resistência ao uso de metodologias de desenvolvimento, a principal razão para a ausência do uso é a falta de formação. Isso também demonstra uma oportunidade para os setores responsáveis pela formação para intensificar o treinamento e pesquisas sobre metodologias leves que possam ser incorporadas sem trazer altos custos ou burocracia.

A pergunta vinte e seis questiona sobre o desejo das empresas de utilizarem técnicas, processos e metodologias para auxiliar o desenvolvimento de jogos. Apenas cinco (5) respondentes

afirmaram que gostariam que a sua empresa utilizasse algum processo durante o desenvolvimento dos jogos, quatro (4) responderam que não gostariam porque o processo atual já atendia as necessidades da empresa, dois (2) responderam não porque o processo tornaria o trabalho mais burocrático e um preferiu não responder.

A pergunta vinte e sete questiona quantos anos a empresa tem desde sua fundação. A média de idade das empresas cearenses avaliadas é de 3 anos. A mais antiga possui 10 anos de fundação e a mais nova 5 meses.

A pergunta vinte e oito questiona o número de jogos produzidos. O número total de jogos produzidos pelas empresas cearenses avaliadas foi de 36 jogos.

5 ANÁLISE DAS RESPOSTAS

Esta seção tem o objetivo de consolidar algumas informações obtidas pela análise das respostas e que constitui o objetivo principal desse trabalho, que é expor as práticas, técnicas e metodologias que estão em uso pelos profissionais de desenvolvimento de jogos do Ceará. Para uma melhor abordagem, os resultados foram separados em seções, com as seções Práticas mais Utilizadas, Artefatos e Papéis mais comuns, Caracterização das Empresas Cearenses de Games e por último é feita uma análise dos Pontos em Divergência.

5.1 Práticas Mais Utilizadas

O primeiro ponto que vale salientar é a quantidade de respostas, pois ao todo 12 profissionais que atuam no mercado cearense foram questionados, atendendo ao nicho proposto pelo trabalho. O segundo ponto a ser evidenciado no trabalho são as práticas e técnicas que são muito usadas pelos profissionais, então pode-se analisar por meio da tabela a seguir quais práticas receberam mais de 50% das respostas. O critério utilizado foi o somatório das respostas e a proporção em relação ao número de questionados. A tabela 1 a seguir mostra o resultado para esse fechamento.

Práticas
Desenvolvimento Iterativo
Reuniões de Retrospectiva
Testes a cada Iteração
Testes Beta e Alpha
Software para controle de versão
Ferramentas para apoio a comunicação
Prototipação
Uso de técnicas de criatividade
Uso de ferramentas para rastreamento das tarefas

Tabela 1: Práticas mais utilizadas

5.2 Artefatos e Papéis Mais Comuns

A tabela 2 abaixo expõe os artefatos que são desenvolvidos pelas empresas cearenses. Acredita-se que eles representem o subconjunto mínimo de artefatos que devem ser desenvolvidos por uma empresa que deseja desenvolver jogos e manter o controle e conhecimento dos projetos que desenvolve.

Artefatos
Game Design (GDD)
Documento de Arte
Documento Conceitual
Documento de Design Técnico
Plano de Teste
Estudo de Viabilidade
Documento de Som

Tabela 2: Artefatos usados

Os papéis que mais costumam fazer parte da equipe de desenvolvimento podem ser observados na tabela 3 abaixo. São eles:

Papéis
Programador
Game designer
Artista
Líder de Arte
Produtor
Engenheiro de Áudio
Gerente de Projetos
Líder Técnico

Tabela 3: Papéis que ocorrem nas empresas cearenses de jogos

5.3 Caracterização das Empresas

Esta seção apresenta o resumo das principais características presentes nas empresas cearenses. Entre suas características estão: fundação, números de jogos produzidos, tamanho das equipes, gêneros e tipos de jogos desenvolvidos e ferramentas utilizadas.

Ao todo 11 empresas foram citadas no questionário e a partir das respostas foi possível traçar o perfil dessas empresas. O primeiro ponto que merece destaque é o tempo de vida dessas empresas, a maioria tem menos de 3 anos de fundação, o que indica que são empresas com pouca experiência. Outro ponto importante que merece destaque está relacionado ao fato de que a maioria das empresas não possui CNPJ, ou seja, são empresas independentes, em sua maioria composta por até 10 pessoas. Empresas *indies* geralmente são caracterizadas por distribuir seus jogos de maneira independente, pela falta de recursos. O mercado cearense é composto em sua maioria por esse estilo de empresa.

Em relação aos tipos e gêneros dos jogos produzidos pelas empresas cearenses, a maioria dos tipos é de jogos de entretenimento e jogos educacionais, e os gêneros mais citados no levantamento foram: aventura e ação.

Na maioria das empresas o desenvolvimento é direcionado às plataformas: PC, Mobile e Web. A ferramenta mais utilizada no desenvolvimento de jogos é a Unity.

5.4 Pontos de Divergência

Após confrontar as informações coletadas na pesquisa bibliográfica e no questionário foram encontrados alguns pontos de divergência quanto às práticas e artefatos que devem fazer parte de um projeto de desenvolvimento de jogos. Abaixo seguem os pontos de divergência:

I. *Post-Mortem*: O documento de *Post-Mortem* serve para apresentar os pontos positivos, negativos e lições aprendidas durante o projeto. Nenhuma empresa cearense desenvolve esse documento, o que pode ser um problema em projetos futuros já que a experiência está apenas nas mentes dos participantes.

II. Documento de Som: A maioria das empresas não possui esse documento. No entanto, geralmente essas informações estão contidas no documento de game design.

III. Uso de UML: Essa prática é sugerida na literatura e comum no desenvolvimento de software, mas não é comum nas empresas cearenses de desenvolvimento de jogos. Poucas empresas utilizam essa prática para modelagem dos jogos.

IV. Uso de Metodologias: Um dos principais pontos desta pesquisa, a utilização de uma metodologia de desenvolvimento, não é comum nas empresas cearenses. Apenas 4 afirmaram utilizar *Scrum* como metodologia de apoio no desenvolvimento dos jogos. O não uso de uma metodologia pode implicar em um projeto com custos mais elevados e um produto com menos qualidade.

5.5 Ameaças à Validade

A principal ameaça a este trabalho é referente ao tamanho da amostra. Apesar disso, este trabalho conseguiu agrupar um bom número de questões e organizá-las de maneira simples, possibilitando um fácil entendimento e preenchimento das mesmas. Também vale ressaltar que o número de respostas válidas foi considerado satisfatório, uma vez que foram identificadas mais empresas dos que o levantamento da pesquisa nacional. Em trabalhos futuros deve-se buscar um melhor refinamento dos dados e aperfeiçoamento da pesquisa.

Em relação ao preenchimento do questionário, teve-se o cuidado de identificar quem realmente se propôs a responder ao questionário, sendo excluídas da amostra todas as respostas incompletas, como também respostas com preenchimento incorreto (por exemplo, múltiplas respostas a questões que só admitiam uma resposta).

6 CONCLUSÃO

O objetivo principal desse trabalho foi identificar as principais práticas de Engenharia de Software que estão sendo utilizadas pelos profissionais nas empresas de desenvolvimento de jogos no estado do Ceará. Pode-se perceber por meio da aplicação do questionário reformulado após o pré-teste, e por meio das respostas recebidas e analisadas dos profissionais das empresas de desenvolvimento de jogos do Ceará, que tal objetivo foi atingido.

Neste trabalho, onde foi apresentado um estudo das metodologias de desenvolvimento de jogos. Além disso, foi feita uma análise do mercado cearense de games, além de uma pesquisa de campo sobre as práticas utilizadas nas empresas locais e a apresentação das mesmas.

Foi possível observar ao fim do trabalho que mesmo com uma indústria em grande evolução, o mercado de jogos cearenses ainda se mostra imaturo em relação a processos de desenvolvimento, principalmente quando se trata de empresas. Assim, é necessária a realização de iniciativas para o fomento de empresas na área de desenvolvimento de jogos, seja através de treinamentos, seja através de aceleradoras de empresas específicas para a área.

6.1 Trabalhos Futuros

A investigação realizada pode ser melhorada em alguns aspectos. Dentre eles destacamos:

- Mapeamento da situação de empresas de jogos fora do estado do Ceará, em relação aos seus respectivos processos e práticas de desenvolvimento.
- Estudo para entender o porquê de muitas práticas de Engenharia de Software não serem utilizadas no desenvolvimento de jogos.

REFERÊNCIAS

- [1] GEDIGAMES. Relatório Final. Mapeamento da Indústria Brasileira e Global de Jogos Digitais. Núcleo de Política e Gestão Tecnológica, São Paulo, 121 f. http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_Relatorio_Final.pdf. Fevereiro de 2014.
- [2] NEWZOO. Global Report: US and China take half of \$113bn games market in 2018. Disponível em: <https://newzoo.com/insights/articles/us-and-china-take-half-of-113bn-games-market-in-2018/>. Maio de 2015.
- [3] NEWZOO. Top 100 Countries by Game Revenues. Disponível em: <https://newzoo.com/insights/rankings/top-100-countries-by-game-revenues/>. Dezembro de 2015.
- [4] J. Flynt. Software Engineering for Game Developers. Premier Press. 2005.

- [5] A.S.R. Junior; B.T. Nassu; M.A. Jonack. Um estudo sobre os Processos de desenvolvimento de jogos eletrônicos (Games). Departamento de Informática – UFPR, Curitiba. 2002
- [6] R.M. Lavor. Metodologia Utilizada no Desenvolvimento de Games. 88 f. Monografia (Técnico) – FATEC ZL, São Paulo. 2009.
- [7] R.A. Santos; V.A. Góes, L.F Almeida. Metodologia OriGame: um processo de desenvolvimento de jogos. Anais do SBGames, XI, 2012, Brasília. Editora SBGames, p. 125-131. 2012.
- [8] J. Silva. Investigação de Métodos e Práticas de Engenharia de Software Utilizadas pelas Empresas Cearenses Desenvolvedoras de Jogos Digitais. Monografia (Graduação) – UFC, Quixadá. <http://www.repositoriobib.ufc.br/00001d/00001d2d.pdf>. 2015
- [9] K. Flood. Game Unified Process (GUP). GameDev.net Articles, http://www.gamedev.net/page/resources/_/technical/general-programming/game-unified-process-r1940. 2003.
- [10] R.L.B. Barros. Análise de Metodologias de Desenvolvimento de Software aplicadas ao Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos. 69 f. Monografia (Graduação) - UFPE, Recife. 2007.