



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CAMPUS QUIXADÁ
BACHARELADO EM ENGENHARIA DE SOFTWARE

JÚLIO CÉSAR DE OLIVEIRA DA SILVA

**INVESTIGAÇÃO DE MÉTODOS E PRÁTICAS DE ENGENHARIA DE
SOFTWARE UTILIZADAS PELAS EMPRESAS CEARENSES
DESENVOLVEDORAS DE JOGOS DIGITAIS.**

**QUIXADÁ
2015**

JÚLIO CÉSAR DE OLIVEIRA DA SILVA

**INVESTIGAÇÃO DE MÉTODOS E PRÁTICAS DE ENGENHARIA DE
SOFTWARE UTILIZADAS PELAS EMPRESAS CEARENSES
DESENVOLVEDORAS DE JOGOS DIGITAIS.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do
Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade
Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau
de Bacharel.

Área de concentração: computação

Orientadora Prof^a. Dra. Paulyne Matthews Jucá

**QUIXADÁ
2015**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca do Campus de Quixadá

S581i Silva, Júlio César de Oliveira da
Investigação de métodos e práticas de engenharia de software utilizadas pelas empresas
cearenses desenvolvedoras de jogos digitais / Júlio César de Oliveira da Silva. – 2015.
64 f. : il. color., enc. ; 30 cm.

Monografia (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Campus de Quixadá, Curso de
Bacharelado em Engenharia de Software, Quixadá, 2015.

Orientação: Prof.^a Dra. Paulyne Matthews Jucá
Área de concentração: Computação

1. Jogos eletrônicos 2. Software - Desenvolvimento 3. Engenharia de software I. Título.

CDD 005.1

JÚLIO CÉSAR DE OLIVEIRA DA SILVA

**INVESTIGAÇÃO DE MÉTODOS E PRÁTICAS DE ENGENHARIA DE
SOFTWARE UTILIZADAS PELAS EMPRESAS CEARENSES
DESENVOLVEDORAS DE JOGOS DIGITAIS.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido à Coordenação do Curso Bacharelado em Engenharia de Software da Universidade Federal do Ceará como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel.

Área de concentração: computação

Aprovado em: ____ / junho / 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof.^a. Dra. Paulyne Matthews Jucá (Orientadora)
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof. Dr. Arthur de Castro Callado
Universidade Federal do Ceará-UFC

Prof.^a. MSc Diana Braga Nogueira.
Universidade Federal do Ceará-UFC

A minha mãe ...

AGRADECIMENTOS

A Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos de minha vida me deu forças para superar as dificuldades.

A minha mãe Lucilene, a mulher mais perfeita que eu conheci até hoje, infelizmente partiu para junto de Deus, mas espiritualmente continua me inspirando e me dando forças para prosseguir. Ao meu pai, meus irmãos e sobrinhos, principalmente a minha irmã Denilma, meu cunhado Ernandes e meu sobrinho Miguel que me acolheram em sua casa na maior parte de minha graduação.

A minha namorada, amiga e companheira de todos os momentos Isaaquielle Andrade por ter me motivado todos os dias e por sempre ter acreditado em mim, sempre me ensinando que tudo deve ser feito com amor e dedicação.

Aos meus amigos que fizeram parte da minha formação, e que vão continuar presentes em minha vida com certeza, principalmente o Antônio José, Mauricio e o Gerbson que sempre me incentivaram a não desistir e me ajudaram sempre que precisei.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender.

Ao Presidente da União Cearense de Gamers, Ezequiel pelo apoio e colaboração.

A minha orientadora Prof^a. Dra. Paulyne Matthews Jucá, por gentilmente ter me guiado no decorrer deste trabalho me dando todo o suporte necessário.

E a todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá. ”

(Ayrton Senna)

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 e como objetivos específicos identificar principais metodologias, técnicas e práticas de desenvolvimento de jogos apresentadas na literatura e estabelecer um cenário do uso de práticas pelos profissionais baseado na análise dos dados coletados. Foi concretizada uma pesquisa qualitativa, realizada com profissionais em empresas de desenvolvimento de jogos, por meio de aplicação de questionários. Os principais resultados obtidos foram o levantamento mais abrangente das empresas de desenvolvimento de jogos do estado do Ceará e uma identificação das metodologias, técnicas e práticas de que estão em alto uso no mercado por meio dos profissionais de desenvolvimento de jogos do Ceará.

Palavras chave: Jogos Digitais, Metodologias, Engenharia de Software.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Cargos que os respondentes ocupam em suas empresas	33
Gráfico 2 - Utilização de Técnicas de Criatividade.....	34
Gráfico 3 - Análise SWOT	35
Gráfico 4 - Análise Competitiva.....	36
Gráfico 5 - Artefatos Produzidos.....	36
Gráfico 6 – Prototipação.....	37
Gráfico 7 – Papéis	38
Gráfico 8 - Tamanho das Equipes	39
Gráfico 9 - Equipe Auto Gerenciáveis	39
Gráfico 10 - Ciclo de Produção	40
Gráfico 11 - Duração dos Ciclos de Desenvolvimento	40
Gráfico 12 - Reuniões Diárias	41
Gráfico 13 - Reuniões de Retrospectiva	42
Gráfico 14 - Tipos de Teste	42
Gráfico 15 - Fase de realização dos testes	43
Gráfico 16 – UML	44
Gráfico 17 - Softwares para controle de versões	44
Gráfico 18 - Ferramentas para Comunicação	45
Gráfico 19 - Softwares utilizados no rastreamento de tarefas	46
Gráfico 20 – Gêneros.....	47
Gráfico 21 – Plataformas.....	47
Gráfico 22 - Tipos de Jogos.....	48
Gráfico 23 – Engines	49
Gráfico 24 - Metodologias de desenvolvimento.....	49
Gráfico 25 - Motivos por não ter adotado uma metodologia	50

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Top 20 Países que mais arrecadaram em 2014.....	19
Tabela 2 - Top 10 Países que mais arrecadam na América Latina.....	20
Tabela 3 - Distribuição Geográfica.	21
Tabela 4 - Resumo das práticas mais utilizadas	52
Tabela 5 – Artefatos	53
Tabela 6 – Papéis.....	53

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Estrutura do Processo de Produção de Jogos.....	23
--	----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	12
2	TRABALHOS RELACIONADOS	14
3	OBJETIVOS	15
3.1	Objetivo Geral	15
3.2	Objetivos Específicos	15
4	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
4.1	Jogos Digitais.....	16
4.1.1	Caracterização dos Jogos Digitais	16
4.1.2	Engines	18
4.2	Mercado de Jogos Digitais.....	18
4.2.1	Mercado Brasileiro	20
4.3	Processo de Produção de Jogos Digitais.....	22
4.3.1	Pré-Produção	23
4.3.2	Produção	24
4.3.3	Testes.....	24
4.3.4	Pós-Produção.....	25
4.4	Metodologias de Desenvolvimento de Jogos.....	25
4.4.1	<i>Game Waterfall Process</i>	25
4.4.2	<i>Extreme Game Development</i>	26
4.4.3	<i>Game Unified Process</i>	27
4.4.4	<i>Scrum</i>	28
5	PROCEDIMENTOS.....	30
6	RESULTADOS	32
6.1	Perfil.....	32
6.2	Perguntas.....	33
7	ANÁLISE DAS RESPOSTAS.....	52
7.1	Práticas mais utilizadas.....	52
7.2	Artefatos e Papéis mais comuns nas empresas cearenses.....	53
7.3	Características das Empresas Cearenses.....	54
7.4	Pontos em divergência	54
7.5	Ameaças à validade	55
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	56
8.1	Trabalhos futuros.....	56
	REFERÊNCIAS	57
	APÊNDICES	59
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO DAS PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS	59

1 INTRODUÇÃO

Os jogos digitais cada vez mais assumem um papel importante na vida de crianças, jovens e adultos. Através deles, é possível desenvolver e aperfeiçoar aspectos cognitivos, além de estimular emoções variadas. No entanto, por exercerem um grande fascínio e influência, geralmente são enxergados como atividades que influenciam de forma negativa o desenvolvimento do indivíduo. (RODRIGUES, 2010).

Embora hoje ainda exista o paradigma preconceituoso de que jogar é uma atividade restrita de jovens adolescentes, que seduzidos pelos jogos, desperdiçam um tempo que poderia ser aproveitado em outras atividades, como estudar, por exemplo, o crescimento da importância dos jogos digitais fica evidente quando seu uso e as tecnologias ultrapassaram o entretenimento e foram incorporados em atividades de educação, saúde, setores corporativos e econômicos, adquirindo assim um caráter sério. Os avanços tecnológicos, entre eles: o surgimento de novos dispositivos como os *tablets* e *smartphones* e a propagação da internet, também contribuem na quebra desse paradigma, pois 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 ganhos de maneira mais eficiente. (GEDIGAMES, 2014a).

Acompanhando esse avanço, atualmente o mercado mundial de jogos digitais é um dos setores que mais evoluem e mais arrecadam. Segundo a *Newzoo*, em 2014, o setor arrecadou mais de \$ 85 bilhões e a previsão de crescimento é de 8,1 % ao ano até 2017. No Brasil, estima-se que a arrecadação esteja aproximando-se de \$ 3 bilhões de dólares. Os EUA é o país que mais arrecada com o desenvolvimento e venda de jogos e seus derivados, seguido por China e Japão, sendo que a região asiática a que tem maior participação nesse mercado. O Brasil é um mercado em ascensão, mesmo assim, ocupa a posição de 4º maior mercado consumidor de jogos digitais do mundo. Em 2012 as vendas se aproximaram de R\$ 1,6 bilhões, 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 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 é a falta de profissionais experientes e a falta de oportunidades para os recém-formados (GEDIGAMES, 2014a).

Segundo Flynt (2005), 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 imensuráveis (FLYNT, 2005). No entanto, conforme citado por Junior, Nassu e Jonac (2002, pag.1) “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 (LAVOR, 2009).

Santos, Góes e Almeida (2012) 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 a 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 (FLOOD, 2003).

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.

2 TRABALHOS RELACIONADOS

Existem diversos levantamentos bibliográficos e estudos de casos relacionados às metodologias para o desenvolvimento de software, porém, existem poucos trabalhos sobre o desenvolvimento de jogos digitais do ponto de vista de práticas de Engenharia de Software. (BARROS, 2007). Em Barros (2007), 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 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 as características das empresas locais. Este trabalho também apresenta dados mais atualizados do mercado de jogos.

Junior, Nassu e Jonack (2002) abordam a utilização de processo no desenvolvimento de jogos eletrônicos, embora assumam que estes processos é um 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 vencidos. Além disso, os autores fazem uma 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 (2002) 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 OBJETIVOS

3.1 Objetivo Geral

Este trabalho tem como finalidade investigar o uso de metodologias, técnicas e práticas de desenvolvimento de jogos digitais em empresas cearenses.

3.2 Objetivos Específicos

- Estudo de Metodologias de desenvolvimento de jogos
- Pesquisa para a observação dos processos e atividades utilizadas por empresas locais.
- Caracterizar o mercado de empresas cearenses em relação ao uso de metodologias e práticas.

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Jogos Digitais

Antes de explicar o que é um jogo digital, devemos definir o que é um jogo. Porém o termo jogo pode ter vários sentidos, o que impede uma terminologia geral para o termo. “Aplicamos jogo para qualquer coisa: jogo como brincadeira, jogo como desafio, jogo como elemento do cinismo, jogo como competição, etc.”(SILVA et., al, 2009, p.3). Huizinga (2000) propõe que um jogo é uma atividade lúdica, e que o conceito de jogo faz parte do conceito de cultura. Segundo o autor o jogo é o responsável pelo surgimento e desenvolvimento das sociedades. Silva et al (2009) define jogo como um sistema interativo que gera emoção e diversão, que possui consequências estimáveis e que possui regras implícitas e explícitas. Schuytema (2008) afirma que um jogo eletrônico ou jogo digital é uma atividade lúdica que possui um conjunto de regras que são controlados por um software.

4.1.1 Caracterização dos Jogos Digitais

Um jogo pode ser classificado por sua jogabilidade, estilo, tipo de produção entre outros aspectos, o que indica que um mesmo jogo pode se encaixar em várias categorizações diferentes. Segundo Rabin(2011), existem 14 gêneros de jogos:

- a) Ação: esse gênero possui vários subgêneros entre eles: jogos de luta e jogos de tiros em primeira pessoa (FPS). Esse gênero é marcado pela movimentação em ritmo acelerado que desafiam os reflexos. A série de jogos *Battlefield* se destaca-se nesse gênero;
- b) Aventura: segundo Rabin (2011) os primeiros jogos desse gênero eram baseados em texto, e depois os textos viraram cenários gráficos. A série de jogos *Assassins Creed* v. Destaca-se nesse gênero;
- c) Corrida: jogos onde normalmente utilizam uma perspectiva em primeira ou terceira pessoa e geralmente são baseados em competições. Destaca-se nesse gênero o jogo *Mario Kart*;
- d) Esportes: esse gênero geralmente simula esportes tradicionais seja eles individuais ou coletivos, nesse gênero o objetivo é testar as habilidades

do jogador. Abrangem quase todos os tipos de esportes e possuem alto níveis de realismo, como é o caso dos jogos da série Fifa e NBA da EA (*Eletronic Arts*);

- e) Espionagem: o jogo desse gênero tem a jogabilidade toda planejada, e uma combinação de ação, adrenalina e um pouco de suspense.
- f) Estratégia em tempo real ou RTS (*Real Time Strategy*): São jogos onde os vários jogadores se enfrentam simultaneamente para coletar recursos, construir civilizações, planejar estratégias para atacar e destruir os inimigos. Os jogos mais conhecidos dessa categoria são: *Warcraft*, *Age of Empires*, *Starcraft*;
- g) Estratégia em turnos: é semelhante ao RTS só que dividido em turnos. Destaca-se nesse gênero o jogo *Plants vs Zombies*;
- h) Horror: são jogos que abalam o psicológico do jogador e que misturam um pouco de ação e aventura. O principal objetivo desse jogo é sobreviver a ambientes desconhecidos e desvendar mistérios. *Resident Evil* e *Left 4 Dead* são exemplos de jogos de horror;
- i) *Puzzle*: são jogos de quebra-cabeça onde o objetivo é estimular o raciocínio do jogador. Exemplos são: *Sudoku* e *Tetris*;
- j) Ritmo: são jogos que os movimentos do jogador são limitados pelo ritmo, um exemplo é o jogo *Guitar Hero*;
- k) RPG (*Role Playing Games*) esses jogos são caracterizados pelos níveis, que são conseguidos ao terminar uma tarefa. Segundo Rabin (2011) esses jogos são baseados nos jogos de papel. Destaca-se nesse gêneros os jogos da série *Dragon Age*;
- l) RPG - MMORPG (*Massive Multiplay Online Roling Playing Games*) como o próprio nome sugere é um tipo de jogo onde vários jogadores se conectam a internet e criam e controlam seu avatar completando missões e evoluindo missões um exemplo desse tipo de jogo é *World of Warcraft*;
- m) Simulação: esse gênero pode simular ambientes reais para treinamentos ou simplesmente diversão tem o foco na criação de estratégias e desenvolvimento de habilidades, um dos jogos mais conhecido desse gênero é *The Sims*;
- n) Tradicional: são as versões digitais dos jogos não digitais consagrados como xadrez, cartas e outros.

4.1.2 Engines

Atualmente é comum abrir um jogo e ver cenários realistas, personagens com o comportamento e aparência cada vez mais próxima da realidade e gráficos com resoluções nítidas. Esses aspectos só são possíveis graças às *engines* gráficas ou motores gráficos, que podem ser descritas de maneira simplificada como bibliotecas que fornecem um conjunto de funcionalidades que servem como base para o desenvolvimento dos jogos. As principais funcionalidades fornecidas pelas *engines* são: a modelagem 2D e 3D, efeitos, física do jogo, sonorização, texturas, inteligência artificial e cenários. O uso desses motores gráficos se tornou popular ao longo do tempo graças ao aperfeiçoamento das funcionalidades, e ao longo desse tempo várias *engines* surgiram e hoje as mais utilizadas na indústria brasileira são *Unity*, tecnologia própria e Cocos 2D entre outras (GEDIGAMES, 2014a).

4.2 Mercado de Jogos Digitais

A área de jogos digitais está em franca expansão no Brasil e no mundo e já está consolidada em diversos países. Segundo a (Newzoo, 2014a) em estudo que reúne os 100 principais países em termos de receitas de jogos, estima-se que o setor arrecadou aproximadamente \$ 85.5 bilhões de dólares em 2014, o que representa um aumento de 7,8% em relação a 2013. Observa-se na tabela abaixo que o Brasil é o 11º país no mundo que mais arrecadou com jogos eletrônicos, faturando só em 2014 aproximadamente \$ 1.339.375.000 (Um bilhão trezentos e trinta e nove milhões trezentos e setenta e cinco mil), algo em torno de mais de três bilhões de reais. O ranking dos 20 países que mais arrecadaram em 2014 pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 1 - Top 20 Países que mais arrecadaram em 2014.

PAÍS	REGIÃO	RECEITA TOTAL EM DOLARES (US)	RAKING DAS RECEITAS
Estados Unidos	América do Norte	20,484,628,000	1
China	Ásia	17,866,677,000	2
Japão	Ásia	12,219,552,000	3
Alemanha	Europa Ocidental	3,528,196,000	4
Reino Unido	Europa Ocidental	3,426,259,000	5
República da Coreia	Ásia	3,356,202,000	6
França	Europa Ocidental	2,608,818,000	7
Canadá	América do Norte	1,717,991,000	8
Itália	Europa Ocidental	1,514,067,000	9
Espanha	Europa Ocidental	1,489,366,000	10
Brasil	América Latina	1,339,375,000	11
Rússia	Europa Oriental	1,143,197,000	12
Austrália	Oceania	1,143,044,000	13
México	América Latina	1,006,072,000	14
Taiwan	Ásia	643,417,000	15
Holanda	Europa Ocidental	433,195,000	16
Turquia	Orientes Médio-África	375,039,000	17
Suécia	Europa Ocidental	370,406,000	18
Suíça	Europa Ocidental	325,731,000	19
Áustria	Europa Ocidental	310,340,000	20

Fonte: Newzoo (2014).

A região no mundo que mais arrecadou em 2014 foi a Asiática (\$ 36,6 bilhões), seguida por América do Norte (\$ 22,2 bilhões), Europa Ocidental (\$ 15,4 bilhões), Europa Oriental (\$ 2,3 bilhões de dólares), Americana Latina (\$ 3,3 bilhões) e África (\$ 1,4 bilhões) .

Além da arrecadação do mercado de jogos, o que também chama atenção é o número de *gamers* no mundo. Segundo a Newzoo em 2014 esse número está em torno de 1.775.489.000 (Um bilhão setecentos e setenta e cinco milhões quatrocentos e oitenta e nove mil). O número equivale a aproximadamente 25% de toda população mundial, ou seja $\frac{1}{4}$ da população é formada por *gamers*.

A América Latina assume a liderança em termos de taxa de crescimento, com uma taxa de crescimento ano-a-ano de 60% entre 2013 e 2014. A região também vai crescer mais rápido até 2017, com aumento médio de 50% nos próximos três anos. O Brasil é o nº 1 em arrecadação na América Latina, seguido por México e Argentina, como mostra a tabela abaixo.

Tabela 2 - Top 10 Países que mais arrecadam na América Latina

PAÍSES	RECEITA EM (DOLÁRES)	RANK GLOBAL
Brasil	1,339,375,000	11
México	1,006,072,00	14
Argentina	243,946,000	24
Colômbia	209,041,00	29
Chile	132,225,000	37
Venezuela	89,000,000	44
Peru	88,903,000	45
Equador	40,869,000	59
República Dominicana	33,063,000	60

Fonte: Newzoo (2014).

4.2.1 Mercado Brasileiro

Em fevereiro de 2014, o GEDIGames (Grupo de Estudo e Desenvolvimento das Indústrias de Games) divulgou o I censo da indústria brasileira de jogos digitais, onde foram catalogadas 133 empresas, entre elas empresas de pequeno, médio e grande porte.

Nesse censo é possível perceber que a maioria das empresas estão situadas no sul e sudeste do país, principalmente nas cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. Na região Nordeste o principal destaque é o estado de Pernambuco que possui 10 das 26 empresas nordestinas mapeadas. Na tabela abaixo, podemos observar a distribuição geográficas das empresas de desenvolvimento de jogos do Brasil.

Tabela 3 - Distribuição Geográfica.

Estados	Empresas	%
São Paulo – SP	54	36,24%
Rio Grande do Sul - RS	16	10,74%
Rio de Janeiro – RJ	12	8,05%
Santa Catarina – SC	11	7,38%
Pernambuco – PE	10	6,71%
Paraná – PR	8	5,37%
Distrito Federal - DF	7	4,70%
Minas Gerais – MG	6	4,03%
Paraíba – PB	6	4,03%
Bahia – BA	5	3,36%
Esírito Santo – ES	5	3,36%
Ceará – CE	4	2,68%
Amazonas – AM	1	0,67%
Góias – GO	1	0,67%
Pará – PA	1	0,67%
Piauí – PI	1	0,67%

Fonte: GEDIGames (2014).

Em relação ao faturamento dessas empresas no ano de 2013, 93 (74,4%) delas faturaram até R\$ 240 mil reais, 27 (21,6%) arrecadaram entre R\$ 240 mil reais e R\$ 2,4 milhões de reais e apenas 5 (4%) arrecadaram entre R\$ 2,4 milhões e R\$ 16 milhões de reais o que comprova que a indústria brasileira de games é composta na maioria por pequenas e médias empresas.

Outra informação importante destacada no Censo, foi o ano de fundação das empresas. 83 (70,9%) empresas tem menos de 6 anos, ou seja, a maioria das empresas ainda está em estágio inicial. A média do número de funcionários por empresa foi de 8,5 entre sócios e colaboradores, a maioria informou ter 9 ou menos funcionários e a empresa com maior número informou que tinha 50 funcionários. A maioria das empresas 66 (35,2%) não possui vínculos com associações, e associação que possui mais associados é a ABragames com 41 (21,93%) afiliados.

Em 2013, as empresas produziram um total de 1417 jogos dos mais variados gêneros. Destes podemos perceber que os mais produzidos foram os jogos educacionais 621 (43,8%), e logo depois os de entretenimento próprios com 237 (16,7%). “A maior parte desses jogos são produzidos para PCs (Windows), para Web e para dispositivos

moveis. Isso é explicado pela facilidade de entrar nesses mercados” (GEDIGAMES, 2014b, p.14).

A maioria das empresas utilizaram a *Unity* no desenvolvimento de seus jogos 106 (79.7%), 25 (18%) utilizaram tecnologia própria e 18 (13,53%) utilizaram a Cocos 2D. “Nesse setor a *Unity* se sobressai porque facilita o desenvolvimento”. (GEDIGAMES, 2014b, p.15). Outras *engines* utilizadas foram Blender, Corona SDK, Unreal3 (UDK) entre outras e a metodologia de desenvolvimento mais utilizada por essas empresas foi o *Scrum* (60,9%). Segundo o GEDIGames, o uso do *Scrum* mostra a grande influência das empresas de TI no desenvolvimento de jogos. Um fator preocupante relacionado às metodologias está no fato de que 34 (25,6%) das empresas não usam ou nunca usaram nenhuma metodologia para auxiliar no desenvolvimento dos jogos.

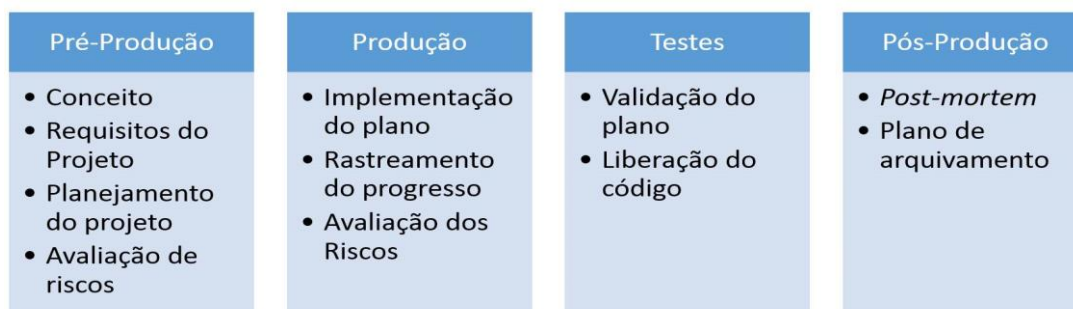
A pesquisa realizada tinha um escopo nacional e, por isso, o mapeamento do cenário cearense de desenvolvimento de jogos ficou limitado a 4 empresas. Assim, o trabalho proposto pretende manter o foco local e melhorar o entendimento do cenário cearense de desenvolvimento de jogos.

4.3 Processo de Produção de Jogos Digitais

“A produção de jogos é complicada de se gerenciar, pois o processo diverge de um projeto para outro” (CHANDLER, 2012, pág. 1). Como o desenvolvimento de jogos é uma atividade complexa, que possui orçamentos cada vez maiores e equipes cada vez mais multidisciplinares, é fundamental que os gerentes, produtores, e os líderes responsáveis pelos projetos tenham conhecimento profundo do processo de produção.

Segundo Chandler (2012), existe uma estrutura básica para o processo geral de produção de jogos. O processo pode ser dividido em quatro fases principais como mostra a figura abaixo:

Figura 1 - Estrutura do Processo de Produção de Jogos



Fonte: Adaptado de Chandler (2012).

4.3.1 Pré-Produção

É a fase crítica dessa estrutura, pois é nessa fase que acontece a definição do jogo, a definição do escopo, a escolha do time, e captação de recursos. Seu principal objetivo é o planejamento do jogo. O planejamento basicamente inclui informações do conceito do jogo, documentação básica, escolha do gênero, se vai ser um RPG ou FPS, se vai ser um jogo de estratégia ou outros gêneros, inclui também a escolha da plataforma se é PC, *Nintendo*, Xbox 360, PS4, *mobile* ou outros. Uma das técnicas para definir o conceito inicial do jogo é realizando um *brainstorm* que envolve toda a equipe o que gera várias ideias sobre o conceito do jogo (CHANDLER, 2012).

Segundo Chandler (2012), quem geralmente determina o conceito de um jogo é o gerente do estúdio ou publicador. Depois o conceito é passado para a equipe de desenvolvimento e para os envolvidos como um problema a ser resolvido. Geralmente essa comunicação acontece através de uma declaração de missão, essa declaração define o que está sendo feito e para quem está sendo feito.

Os requisitos do jogo detalham como o conceito será transformado em jogo real. Os requisitos incluem a definição dos recursos do jogo, as etapas e os produtos que vão ser gerados, uma análise de tecnologias, a definição das ferramentas, e principalmente é a fase onde é criada a documentação tanto de design, como a de arte e técnica.

“O planejamento do jogo é onde as informações são reunidas mostrando como tudo será realizado” (Chandler, 2012. p.8). Nesta etapa, é definido principalmente o orçamento e o cronograma. Ou seja, o planejamento contém o trabalho que deve ser feito, a hora em que o trabalho será feito, quem fará o trabalho e quando o trabalho deve ser concluído.

No desenvolvimento de jogos, a análise de risco é um processo contínuo que busca identificar e tratar os problemas que podem acontecer ao longo do projeto, e podem gerar atrasos, impactar na qualidade, além de aumentar o custo do mesmo. Um exemplo de um risco em um projeto é, durante o desenvolvimento, algumas pessoas abandonarem o projeto. A análise de risco deve analisar a probabilidade da ocorrência desses riscos, qual o impacto deles sobre o projeto e traçar uma estratégia para resolvê-los. A análise SWOT (Pontos Fortes, Pontos Fracos, Oportunidades e Ameaças) e a análise competitiva são maneiras de identificar esses riscos (Chandler, 2012).

4.3.2 Produção

Esta fase destaca a criação de conteúdo e código, o rastreamento do progresso e a conclusão de tarefas. Tudo que foi definido na fase de pré-produção deve ser repassado para a equipe de desenvolvimento, como as ferramentas que serão utilizadas e os recursos necessários. Nessa fase, deve-se controlar o acréscimo de novas funcionalidades porque elas podem impactar no que já foi definido na fase anterior e definir os critérios de saída ou definição de pronto para algumas tarefas Chandler (2012).

4.3.3 Testes

Os testes são aspectos demorados e estressantes do desenvolvimento de jogos, afirma Chandler (2012). Na fase de testes, são verificadas as possíveis falhas, erros e bugs. Nesta fase, é criado o plano de teste baseado nas funcionalidades que fazem parte do planejamento do jogo. Os testes são contínuos durante todo o processo de produção. Como geralmente os jogos são distribuídos em escala nacional e internacional, os testes necessitam ser feitos com abordagens específicas antes de o jogo ser disponibilizado. São realizados dois tipos de testes: o *Alpha* e o *Beta*.

Segundo Pressman (2002), o teste *Alpha* representa os testes realizados entre o término do desenvolvimento e a entrega do produto. Esses testes são realizados por usuários selecionados, no entanto, são feitos no ambiente do desenvolvedor que observa cada ação do usuário a fim de registrar erros e problemas de uso.

Os testes *Beta* assim como o *alpha* são testes de aceitação. No entanto, são realizados de maneira bastante diferente. Primeiramente uma das diferenças entre os testes é o que o *Beta* é distribuído para um grande número de usuários, eles serão responsáveis por testar uma versão preliminar ou versão *beta* do produto em um determinado período de tempo, o usuário é quem registra os erros, bugs encontrados nos jogos e os relata. Nesse tipo de teste, o desenvolvedor não observa o comportamento dos usuários (PRESSMAN, 2002).

4.3.4 Pós-Produção

Nesta etapa, a equipe elabora o *Post-mortem*. Esse documento possui *feedback* muito importante para a melhoria do processo que auxiliaram em trabalhos futuros, contém os prós e contras da experiência de desenvolver um jogo. Essa fase é composta por dois elementos: o aprendizado com a experiência e o plano de arquivamento.

O *post-mortem* é uma oportunidade de todos os envolvidos analisarem o que aconteceu de bom e de ruim e sugerir sugestões para trabalhos futuros. Seu objetivo é identificar quais métodos funcionaram ou não durante o desenvolvimento do jogo. Essa análise também pode servir para identificar melhorias no processo de desenvolvimento de jogos utilizado.

4.4 Metodologias de Desenvolvimento de Jogos

Como a maioria das equipes dos projetos de jogos é multidisciplinar e como a maioria dos projetos de desenvolvimento de jogos são bastante dinâmicos, ou seja, são muito vulneráveis a mudanças a maioria das metodologias de desenvolvimento de jogos necessitam de adaptações de metodologias já existentes (BARROS, 2007). Alguns dos principais processos de jogos encontrados na literatura são descritos a seguir:

4.4.1 Game Waterfall Process

O *Game Waterfall Process* é semelhante ao modelo tradicional de desenvolvimento de software Cascata. Segundo Flood (2003) a maior parte da indústria

de desenvolvimento de jogos utilizava em 2003 de alguma forma o modelo em cascata. Apesar da referência ser antiga, esse processo foi mantido nesse levantamento bibliográfico, mas não é esperado que nenhuma empresa continue a utilizar esse processo.

O modelo Cascata adaptado para jogos consistem numa fase de conceituação do jogo onde é definida a ideia do jogo, a plataforma aonde será desenvolvida, o público alvo, o prazo e algumas outras características do jogo. Em seguida é elaborada a especificação do jogo, os aspectos artísticos, a arquitetura do jogo que pode ser feita usando UML, a construção em si e por fim os testes *alpha* e *beta*. (FLOOD, 2003)

Os problemas desse modelo estão relacionados principalmente às mudanças por conta das fases serem estruturadas de maneira sequencial. Se um problema é identificado tardiamente, ao invés de identificado nas fases iniciais, isso pode acarretar em custos e até o fracasso do projeto. No entanto, se os requisitos do projeto foram bem definidos, essa metodologia ajudará no desenvolvimento do projeto. (FLOOD, 2003).

4.4.2 *Extreme Game Development*

O *Extreme Game Development* (XGD) é uma metodologia ágil de desenvolvimento de jogos, baseado no *Extreme Programming* (XP). De acordo com Hebert, et al. (2010), essa metodologia surgiu pelo constante atraso no desenvolvimento de jogos. Esses atrasos aconteciam devido as constantes mudanças de requisitos do cliente, e rápida evolução da tecnologia.

O XGD tenta resolver esses problemas sendo mais apto a mudanças, inserindo o cliente na equipe de desenvolvimento para priorizar tarefas, tendo um planejamento iterativo, integração contínua, rotatividade da equipe, programação aos pares, testes automatizados, reuniões *stand-up*, utilização do uml para melhorar a comunicação entre designers e programadores. (DEMACHY, 2003).

Assim como o XP, o *Extreme Game Development* se baseia em cinco princípios:

- **Simplicidade**

Simplicidade é talvez o princípio fundamental do *Extreme Game Development*. "Faça a coisa mais simples possível, que vai funcionar". (DEMACHY, 2003, pág. 1).

- **Comunicação**

Este princípio é muito importante porque a comunicação aumenta o sentimento de cooperação entre a equipe e isso é crucial no desenvolvimento de jogos, onde as atividades variam muito. O game designer, programador, artista, músico, qualquer pessoa precisam se comunicar, trocar idéias e validar os conceitos. (DEMACHY, 2003).

- **Feedback**

Feedback é o cliente comunicar ao desenvolvedor algo de novo que ele aprendeu sobre o problema, é o desenvolvedor comunicar ao cliente estimativas, riscos e melhorias do projeto. (Barros, 2007).

- **Coragem**

Coragem é ter ações efetivas para superar dificuldades. A coragem está envolvida em cada passo do processo. Iniciando a produção sem ter planejado cada passo pode ser desconfortável para muitos, por isso pede ousadia. Exige coragem por parte do desenvolvedor para aceitar *feedback* negativos (DEMACHY, 2003).

- **Respeito**

Todos devem ter respeito com os demais, à final cada um é responsável pelo projeto compartilhará o sucesso ou o fracasso, sendo necessário o comprometimento de todos.

Segundo Carvalho(2003), os principais problemas do *Extreme Game Development* estão relacionados à documentação ineficiente, que não conta com o nível de detalhes geralmente exigidos no desenvolvimento.

4.4.3 Game Unified Process

O *Game Unified Process* (GUP) foi criado com a proposta de unir características presentes em duas outras metodologias de desenvolvimento o XP e o RUP. Sua motivação se deu pelos problemas encontrados na metodologia *Game Waterfall Process*. O *Game Unified Process* considera que o processo de desenvolvimento de software é interativo, não linear. Os problemas são identificados e os problemas surgem por todo o ciclo de desenvolvimento e precisam ser abordadas. Essas técnicas também procuram para obter mais disciplinas envolvidas no início do

ciclo de desenvolvimento, incluindo o pessoal de controle de qualidade, gerentes de produto, gerentes de negócios, desenvolvedores e outros. O objetivo é conciliar o foco de interações curtas do XP com o foco de interações longas do RUP para obter o máximo de interação, diálogo e estabelecimento de metas feito no início do ciclo possível. (FLOOD, 2003).

4.4.4 *Scrum*

“O Scrum não é um processo ou uma técnica para construir produtos; em vez disso, é um framework dentro do qual você pode empregar vários processos ou técnicas.” (SCHWABER e SUTHERLAND, 2013, pág. 1). Segundo Schwabere Sutherland (2013), os pilares do *Scrum* são: transparência, inspeção e adaptação. Além disso o *Scrum* utiliza uma abordagem interativa e incremental para identificar e controlar os riscos.

Os papéis do *Scrum* são: o *Product Owner*, o *Scrum Master* e o *Time Scrum*. O *Product Owner* é o dono do produto, é ele o responsável por gerenciar o *Backlog* do produto, mas ele também pode transferir suas responsabilidades para o time *Scrum*. O *Scrum Master* funciona como um orientador que auxilia sobre o funcionamento, as regras do *Scrum*, ele treina o time a se tornar auto gerenciável, remove impedimentos e facilita os eventos do *Scrum* entre outras atribuições. O time *Scrum* são equipes auto-gerenciáveis ou auto-organizadas, ou seja, não existe um chefe ou líder dizendo o que tem que ser feito. Ao invés disso, o time sabe o que tem que fazer e a melhor forma de realizar seu trabalho (SCHWABER e SUTHERLAND, 2013).

O *Scrum* possui vários eventos entre eles: *Sprint*, Reunião de Planejamento da *Sprint*, Reuniões diárias, Revisão da *Sprint* e Retrospectiva da *Sprint*. *Sprints* são iterações que visam a entrega gradativa de funcionalidades que agregam valor ao negócio do cliente. As reuniões de planejamento da *sprint*, como o próprio nome sugere, indica a fase onde é planejado as atividades da *sprint*, o tempo da reunião varia conforme o tamanho do projeto. O resultado dessa reunião é o *backlog* da *sprint*, que é derivado do *backlog* do produto. As reuniões diárias acontecem para inspecionar o progresso, expor os impedimentos e prever os próximos passos da *sprint*. As reuniões de revisão de *sprint* acontecem no fim das *sprints* e serve para debater o que foi feito na *sprint*. A reunião de retrospectiva serve para o time identificar os pontos negativos e

discutir, além de elaborar um plano para implementar as melhorias para as próximas *sprints*.

“Os artefatos definidos para o *Scrum* são especificamente projetados para maximizar a transparência das informações necessárias para assegurar que o time *Scrum* tenha sucesso na entrega do incremento”(Schwaber, Sutherland, 2013, pág. 8). Os artefatos do *scrum*, segundo Schwaber e Sutherland (2013) são: *Product Backlog*, *Sprint Backlog*, *Impediment List*, *Product Burndown* e *Product Increment*.

O fluxo de desenvolvimento de jogos com *Scrum* começa com os *stakeholders* avaliando o problema e determinando as *features* ou características necessárias para o jogo. Essas características são listadas no *Product Backlog*. Em seguida, o *Product Owner* analisa e prioriza as *Users Stories* como são conhecidos os itens do *backlog*. As *users stories* ou histórias de usuário definem as características do item e a prioridade que elas têm para o usuário. Nas *sprints*, a equipe trabalha para desenvolver as *users stories* e a cada fim de *sprint* uma *release* é gerada com melhorias para o jogo. (KEITH, 2010).

5 PROCEDIMENTOS

Tendo em vista que o desenvolvimento de jogos está relacionado a um cenário complexo que combina produção artística, produção de software, necessidades particulares e tecnologias que evoluem constantemente. A utilização de uma metodologia de desenvolvimento que se adapta a esses fatores e apóie os procedimentos de planejamento se torna essencial para garantir a qualidade do produto. Com o objetivo de apresentar as características da produção de jogos e incentivar novos interessados na área, principalmente empresas iniciantes, esse trabalho propõe investigar quais práticas, processos e ferramentas que o mercado cearense utiliza para o desenvolvimento de jogos. Para isso, utilizou-se um levantamento por meio de questionário para observação dos processos e atividades utilizadas por empresas locais, além disso, foi observada a situação em que se encontra o mercado de jogos no estado do Ceará.

Após a definição dos objetivos desta pesquisa, foi realizado um levantamento bibliográfico de pesquisas similares sobre metodologias de desenvolvimento de jogos e delas foram extraídas, quais práticas a serem investigadas quanto à adoção nas empresas de desenvolvimento de jogos do Ceará.

Para a investigação foi produzido um questionário, cujo público alvo foi os profissionais das empresas de desenvolvimento de jogos do Ceará. Refletindo os estudos realizados na fase de levantamento bibliográfico, com o intuito de identificar as principais metodologias e práticas existentes na literatura e utilizadas nas empresas, identificando também os papéis dos questionados e da empresa onde atuam. Nessa etapa, além do esclarecimento da definição da pesquisa foi definido o público alvo e as questões da pesquisa.

Foi realizado um pré-teste do questionário com o propósito de visualizar possíveis inconsistências ou lacunas no mesmo. Em relação a sua composição, ele foi estruturado com questões de múltipla escolha e composto de duas etapas, a primeira por meio de um questionário com perguntas fechadas, ao todo 28 questões divididas em Perfil e Metodologias e Práticas. A segunda etapa consistiu do retorno dos respondentes através de e-mail, onde cada um apontou pontos positivos, negativos e sugestões de melhorias.

O público alvo do pré-teste foi bem restrito, sendo aplicado apenas com três profissionais, no entanto todos tinham o perfil que caracterizava-os como profissionais de desenvolvimento de jogos. O pré-teste foi muito importante para perceber a

necessidade de inclusão de novas questões, modificação de questões existentes, exclusão de questões verificadas menos importantes e reorganização da ordem das questões. Entre as alterações sugeridas estão: adição de artefatos, papéis que costumam fazer parte de uma equipe de desenvolvimento de jogos, ferramentas que apóiam o desenvolvimento, gênero e plataformas entre outras mudanças. O pré-teste foi aplicado através da ferramenta Google Forms, entre os dias 08 e 13 de Dezembro de 2014.

Após as reformulações no questionário, foi realizado o contato com a União Cearense de Gamers (UCEG), a finalidade desse contato foi identificar empresas e profissionais que possuíam o perfil da pesquisa. Após esse contato inicial, foi feito o mapeamento das empresas através de pesquisas em sites, blogs relacionados e grupos em redes sociais. À medida que foi sendo feito o levantamento, foi sendo enviado via e-mail o arquivo contendo o questionário juntamente com uma apresentação do autor do trabalho e da pesquisa, explicando os objetivos. Porém o *feedback* não foi como esperado, muitos dos e-mails enviados não foram respondidos, e alguns questionários estavam defasados.

A partir desse momento o contanto com os profissionais foi feito presencialmente em eventos relacionados a área de jogos realizados no estado do Ceará. Os questionários foram aplicados em duas etapas, primeiro na Mostra Cearense de Games um evento promovido pela UCEG em parceria com o Porto Iracema das Artes e que reuniu profissionais, produtores independentes e estudantes da área de jogos. A outra etapa de aplicação dos questionários aconteceu no 5º Idéias em Jogo, um evento onde o tema debatido foi o Mercado Cearense de Jogos, mais um evento promovido pela UCEG dessa vez em parceria com a faculdade Estácio.

A análise das respostas obtidas por meio dos questionários podem ser verificados na seção seguinte.

6 RESULTADOS

Neste capítulo, são expostos os resultados obtidos por meio das respostas dos respondentes ao questionário proposto, que pode ser visto no Apêndice A, além de serem feitas análises e considerações em relação aos dados obtidos.

Para uma melhor abordagem, os resultados foram separados em seções conforme está dividido o 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 á 06 de abril de 2015, ao todo 12 questionários foram coletados.

6.1 Perfil

Nesta seção, podemos observar de forma clara os resultados da pesquisa relacionada ao perfil dos respondentes, as questões relacionadas ao perfil enfatizam a 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.

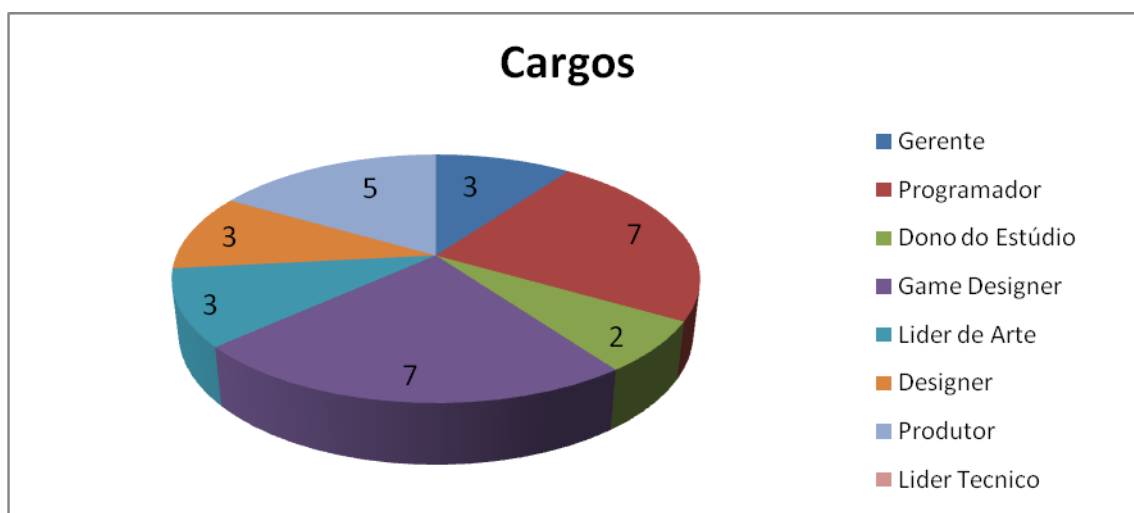
Em relação à primeira pergunta observou-se a idade do respondentes. Os resultados obtidos apontam que a maioria são jovens com a faixa etária entre 20 e 32 anos, sendo que a média de idade dos respondentes foi de 26 anos.

A segunda questão tratava-se do sexo dos respondentes, os resultados apontaram que todos os questionados são do sexo masculino.

A terceira questão aborda o nome da empresa onde o respondente trabalha, ao todo 11 empresas foram identificadas. Esse levantamento considerou tantas 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 do Gráfico 1:

Gráfico 1 - Cargos que os respondentes ocupam em suas empresas



Fonte: Elaborado pelo autor.

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.

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

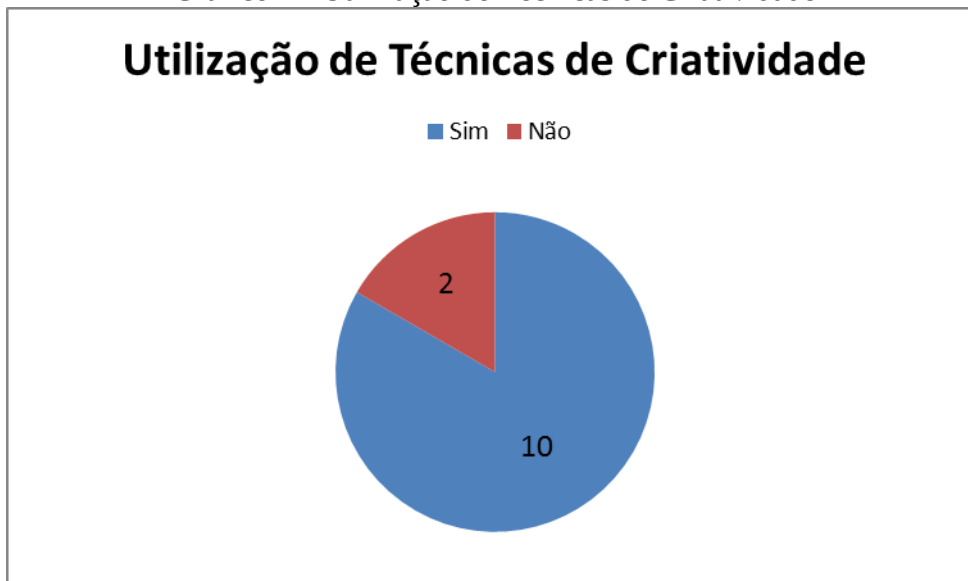
6.2 Perguntas

Nesta seção, podemos observar os resultados da pesquisa relacionados as 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 no gráfico 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.

Gráfico 2 - Utilização de Técnicas de Criatividade

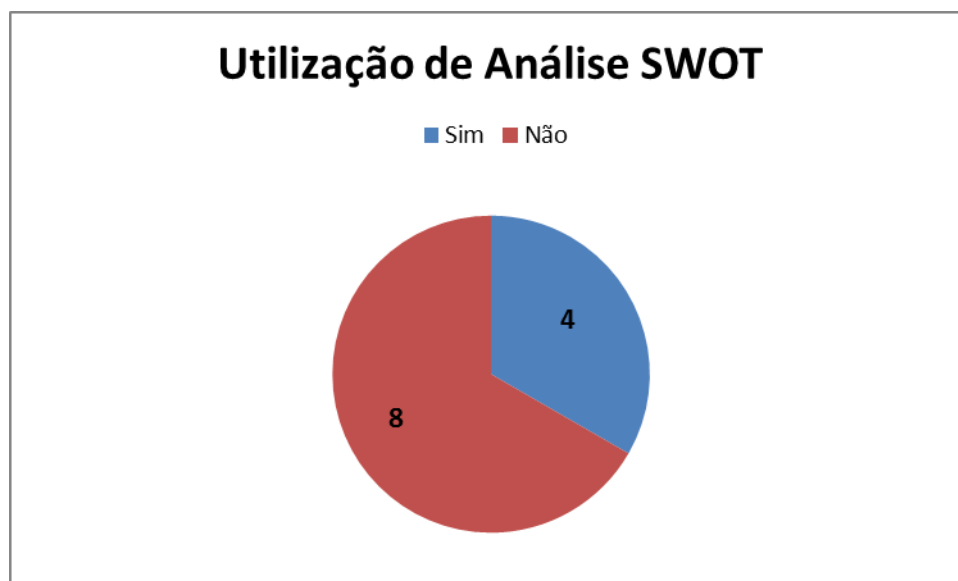


Fonte: Elaborado pelo autor.

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 deixar as equipes se sentirem mais confiantes e comprometidas quando estão envolvidos na criação das ideias e soluções e isso consequentemente contribuí 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 no gráfico 3 que oito (8) respondentes declararam que a empresa onde trabalham não utilizam a análise SWOT. Apenas quatro (4) respondentes afirmaram que o local onde trabalham utilizam 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*.

Gráfico 3 - Análise SWOT



Fonte: Elaborado pelo autor.

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 no gráfico 4 que a metade dos respondentes, seis (6) entre 12 afirmaram que a empresa onde trabalham realiza uma análise competitiva, a outra metade respondeu que não realizam essa análise.

Como pode-se perceber que 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.

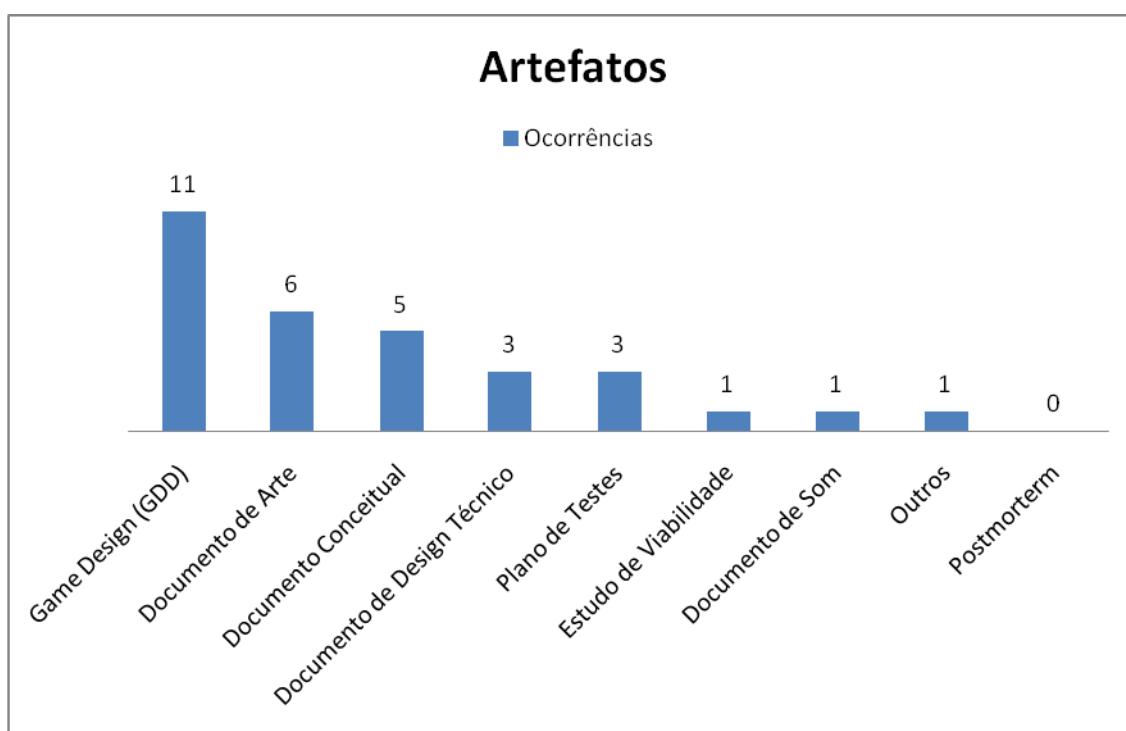
Gráfico 4 - Análise Competitiva



Fonte: Elaborado pelo autor.

A questão quatro abordou quais os artefatos costumam ser desenvolvidos nos projetos realizados pelas empresas dos questionados, os resultados para este questionamento podem ser observados no gráfico abaixo.

Gráfico 5 - Artefatos Produzidos



Fonte: Elaborado pelo autor

Como podemos observar onze (11) respondentes afirmam que a empresa em que trabalham desenvolvem o artefato Game Design (GDD). Seis (6) afirmaram a elaboração do Documento de Arte, houve também cinco (5) ocorrências do documento

conceitual, três (3) do documento de design técnico e três (3) do Plano de testes, o documento de viabilidade e documento de som tiveram uma ocorrência cada. Vale destacar que nenhum dos questionados relataram 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 que deve ser elaborado pelas empresas. O GDD é o documento que contém todos os elementos, tanto elementos conceituais como tecnológicos de um jogo. É o documento referencial para todos os membros da equipe e contém a história do jogo, descrição dos personagens, os cenários, fases do jogo, elementos de interface e de áudio entre outras seções.

A questão cinco aborda se a empresa em que os respondentes trabalham realiza prototipação. Pode-se perceber no gráfico 6 que dez 10 questionados afirmaram que a empresa onde trabalham utilizam a prototipação. Apenas dois (2) dos respondentes evidenciaram que a empresa da qual fazem parte não utilizam esta prática. Pôde-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.

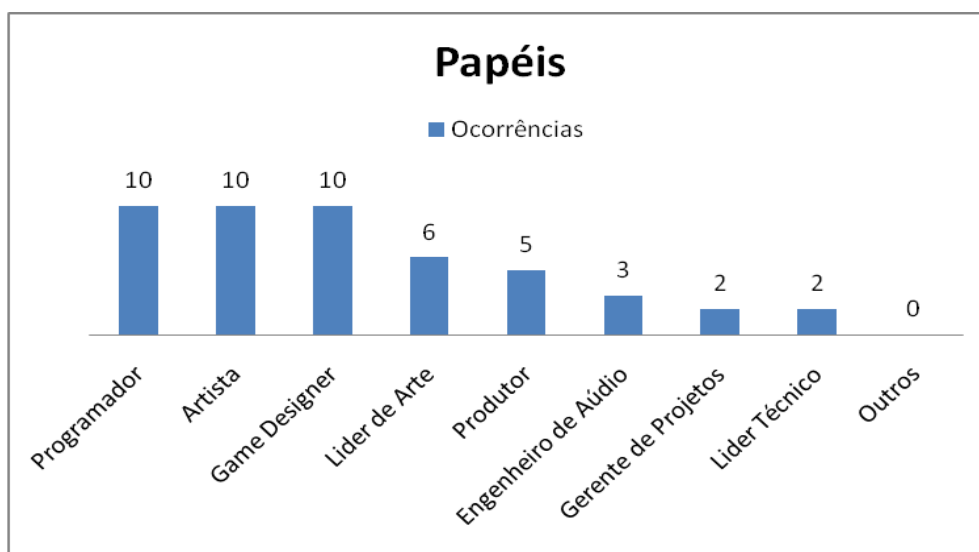
Gráfico 6 – Prototipação



Fonte: Elaborado pelo autor

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 no gráfico abaixo.

Gráfico 7 – Papéis

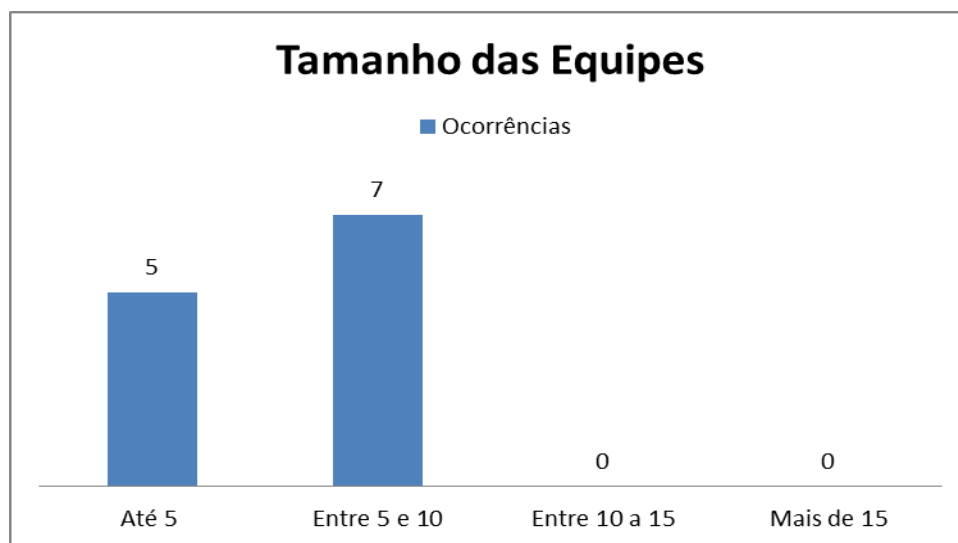


Fonte: Elaborado pelo autor

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 uma equipe de profissionais multidisciplinar, 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 no gráfico 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.

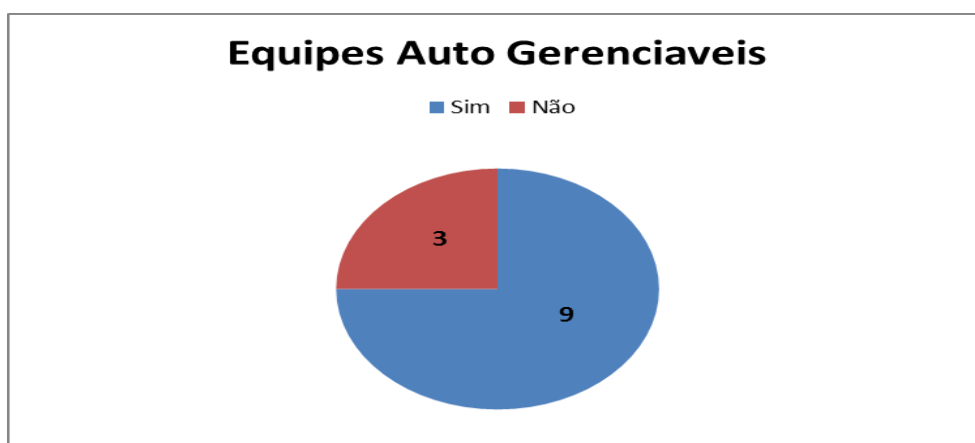
Gráfico 8 - Tamanho das Equipes



Fonte: Elaborado pelo autor

A oitava pergunta faz o questionamento em relação ao auto gerenciamento das equipes, ou seja, deseja-se saber se o autogerenciamento das equipes é uma prática comuns nas empresas de desenvolvimento de jogos. Pode-se perceber no gráfico 9 que a grande maioria das empresas é composta por equipes auto gerenciáveis, isso é evidenciado por nove (9) ocorrências da respostas “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 são autônomas, com metas e papéis bem definidos.

Gráfico 9 - Equipe Auto Gerenciáveis

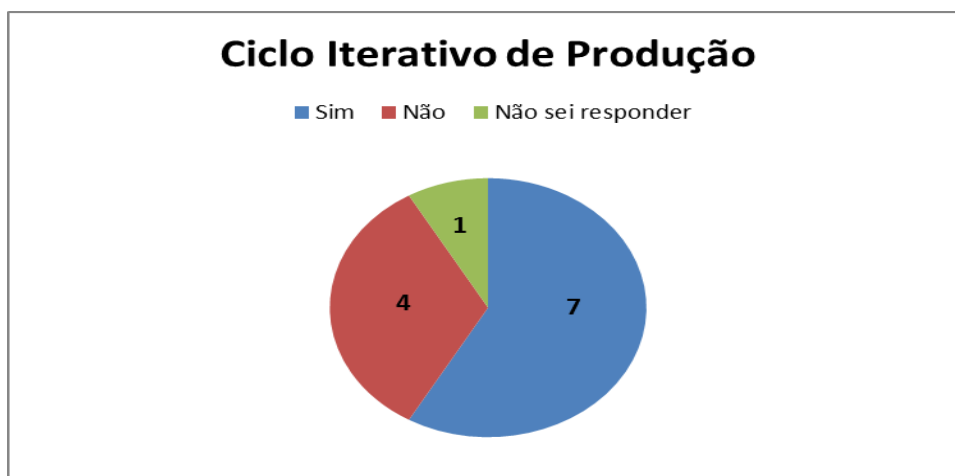


Fonte: Elaborado pelo autor

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 no gráfico abaixo.

Gráfico 10 - Ciclo de Produção

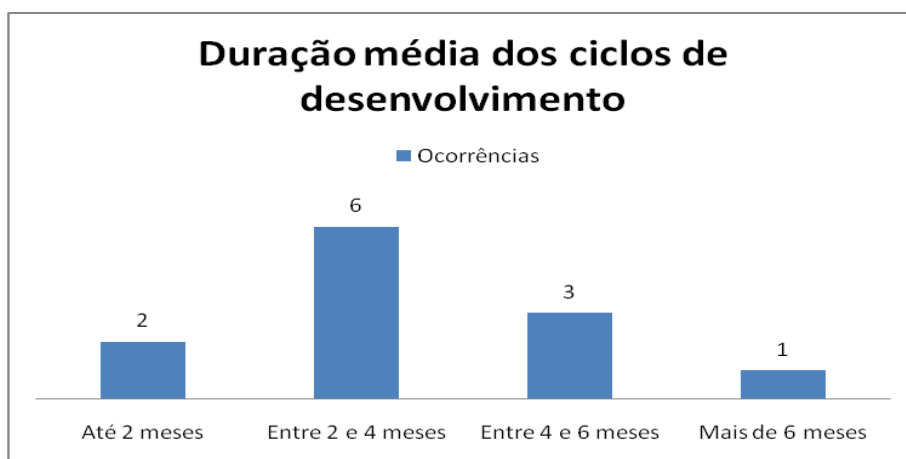


Fonte: Elaborado pelo autor

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 afirmaram que a empresa possui ciclos de produção iterativo. Essa abordagem tem uma série de vantagens entre elas: alterações nos requisitos podem ser facilmente incorporadas, ao final de cada iteração, além disso 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 no gráfico abaixo.

Gráfico 11 - Duração dos Ciclos de Desenvolvimento



Fonte: Elaborado pelo autor

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, isso 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 iterativa 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 no gráfico 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*.

Gráfico 12 - Reuniões Diárias



Fonte: Elaborado pelo autor

A questão doze assim como a questão anterior também aborda a questão da 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 no gráfico 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 é 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.

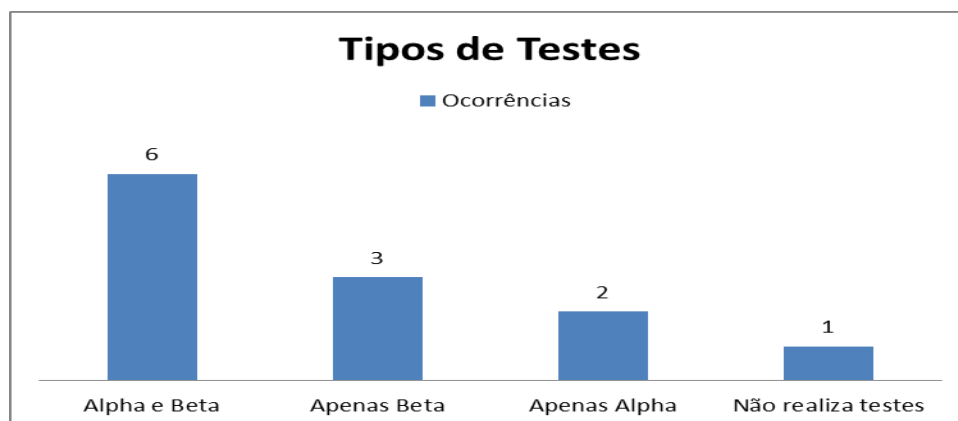
Gráfico 13 - Reuniões de Retrospectiva



Fonte: Elaborado pelo autor

A questão treze aborda os tipos de teste aplicados pelas empresas locais. Pode-se perceber no gráfico 14 que os testes Betas e Alpha são bastante aplicados nas empresas locais, pois houveram 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 e 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.

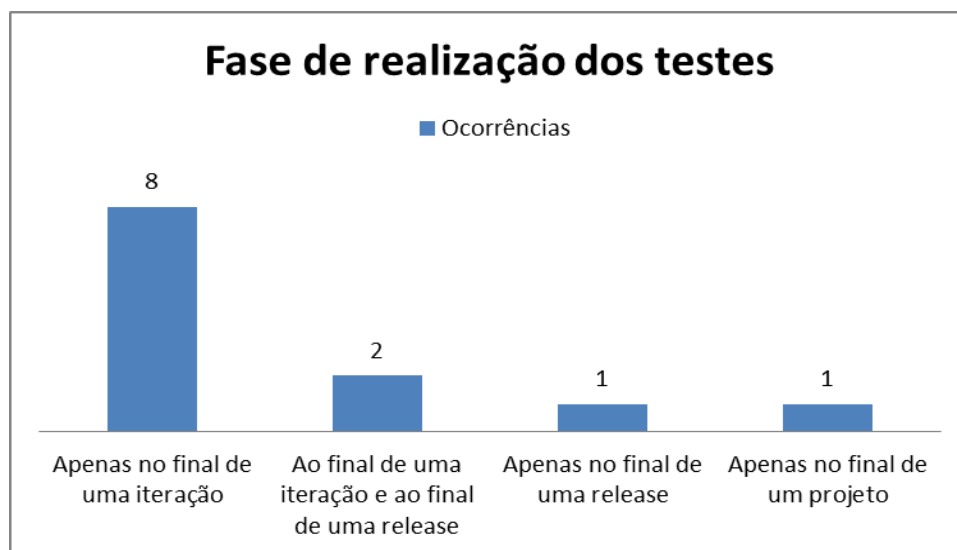
Gráfico 14 - Tipos de Teste



Fonte: Elaborado pelo autor

A questão quatorze aborda o momento em que são realizados os testes, os resultados podem ser verificados no gráfico abaixo.

Gráfico 15 - Fase de realização dos testes

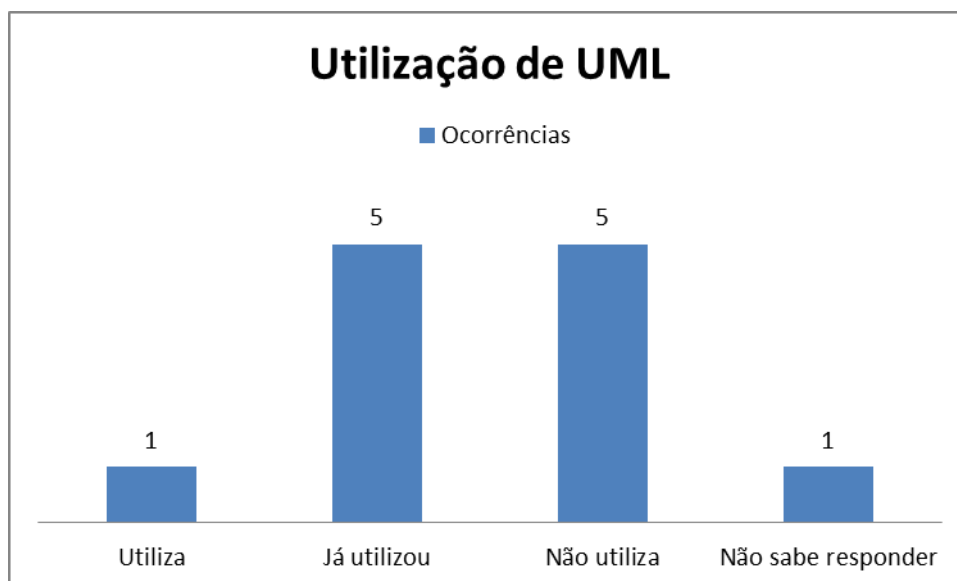


Fonte: Elaborado pelo autor

Como pode-se 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, 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 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 do gráfico 16 que o UML é pouquíssimo utilizado para modelar o conceito dos jogos, 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.

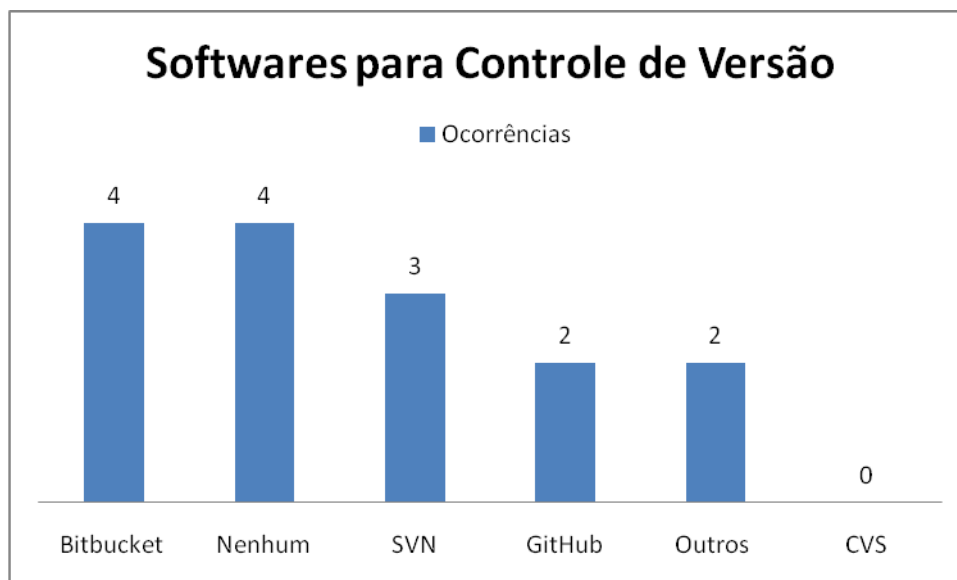
Gráfico 16 – UML



Fonte: Elaborado pelo autor

A questão dezesseis aborda quais ferramentas para controle de versões são utilizadas pelas empresas locais, os resultados podem ser verificados no gráfico 17.

Gráfico 17 - Softwares para controle de versões



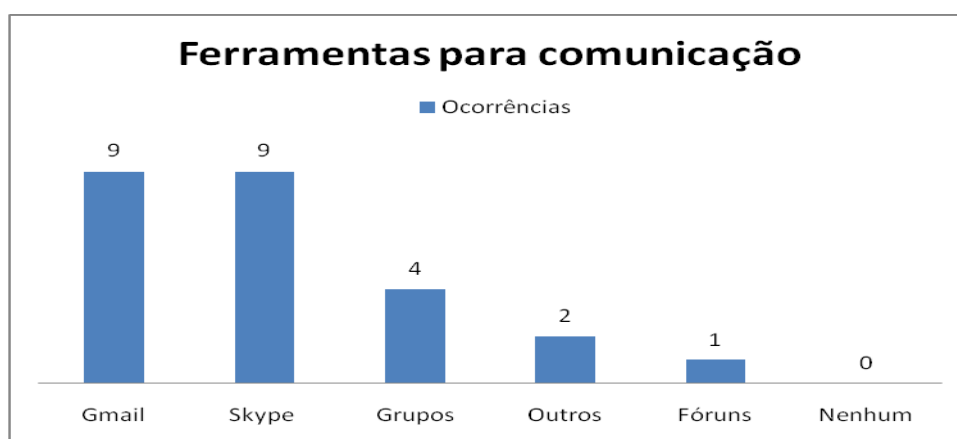
Fonte: Elaborado pelo autor

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 e 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. 1 respondente afirmou que utiliza o dropbox e google drive para controle de versão.

A questão dezessete aborda sobre quais ferramentas e atividades são utilizadas para facilitar a comunicação entre a equipe, os resultados podem ser verificados no gráfico abaixo.

Gráfico 18 - Ferramentas para Comunicação

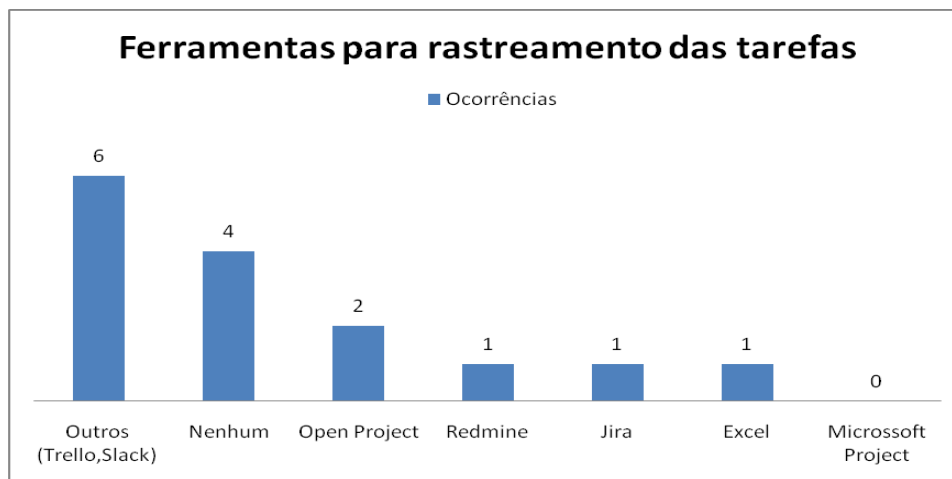


Fonte: Elaborado pelo autor

Pôde-se observar que oito (8) responderam que a empresa utiliza ferramentas para facilitar a comunicação da equipe as mais citadas foram: Gmail com nove (9) ocorrências, Skype nove (9) ocorrências, Grupos quatro (4) ocorrências, Fóruns uma (1) ocorrência, Slack duas (2) ocorrências e um (1) respondente afirmou que não usam 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 no gráfico abaixo.

Gráfico 19 - Softwares utilizados no rastreamento de tarefas

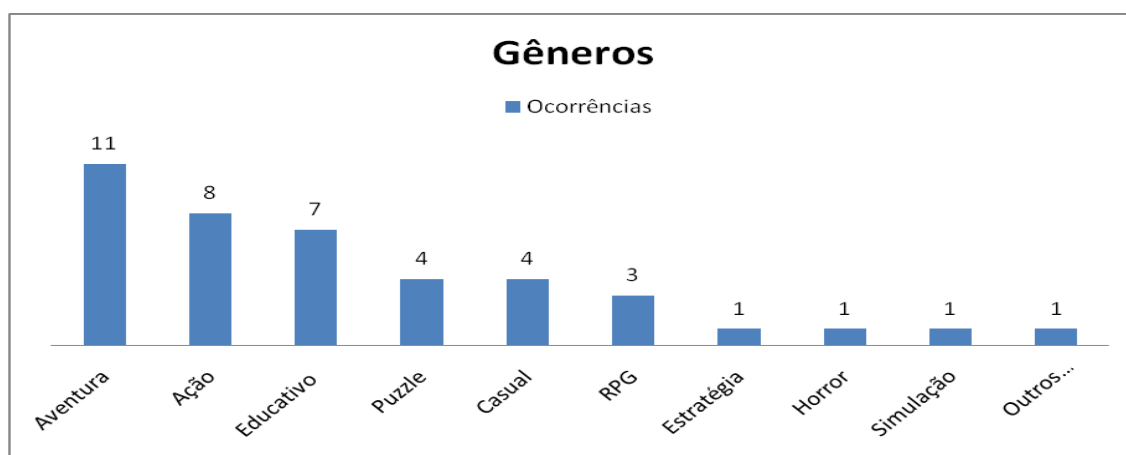


Fonte: Elaborado pelo autor.

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* duas (2) ocorrências, *Redmine* 1 ocorrência, *Jira* 1 ocorrência, *Excel* uma ocorrência e *Slack* uma ocorrência e 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 que 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 que são desenvolvidos nas empresas cearenses, os resultados podem ser verificados no gráfico abaixo:

Gráfico 20 – Gêneros

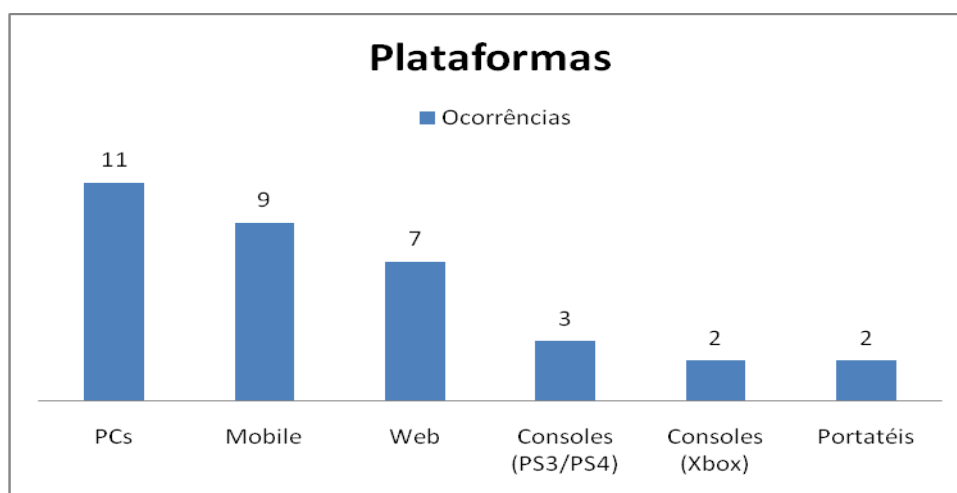


Fonte: Elaborado pelo autor.

Os gêneros mais citados foram: Aventura com onze (11) ocorrências, Ação nove (9) ocorrências, Educativo (7) ocorrências, *Puzzle* (4) ocorrências, Casual (4) ocorrências, RPG (3) ocorrências, Simulação uma ocorrência, Estratégia uma ocorrência, Horror uma ocorrência e *Plataform* 1 ocorrência.

A pergunta vinte questiona sobre as plataformas para as quais são desenvolvidos os jogos, os resultados podem ser visualizados no gráfico abaixo.

Gráfico 21 – Plataformas



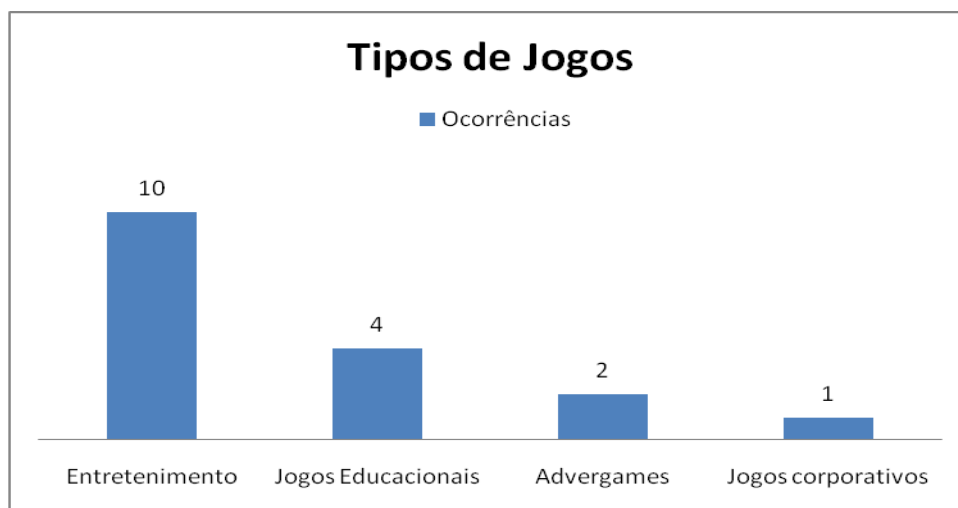
Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se perceber que as plataformas mais citadas foram: PC onze (11) ocorrências, *Mobile* nove (9) ocorrências, Web sete (7) ocorrências, Consoles (PS3/PS4) três 3 ocorrências, Portáteis três 3 ocorrências, Consoles (Xbox) uma ocorrência. 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, isso pode ser explicado pela facilidade de inserção nesses mercados.

A questão vinte e um aborda os tipos de jogos desenvolvidos nas empresas locais. Os resultados podem ser verificados no gráfico abaixo.

Gráfico 22 - Tipos de Jogos

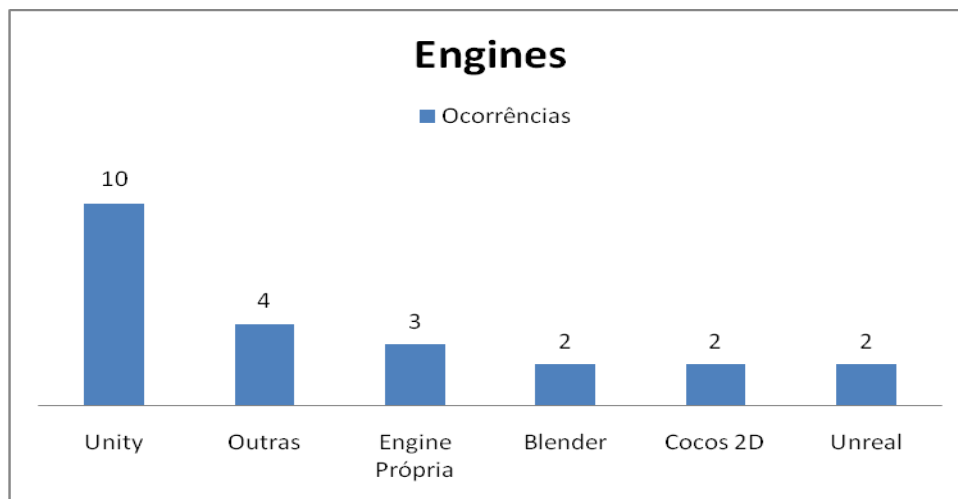


Fonte: Elaborado pelo autor

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 *advergames* 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 no gráfico 23.

Gráfico 23 – Engines



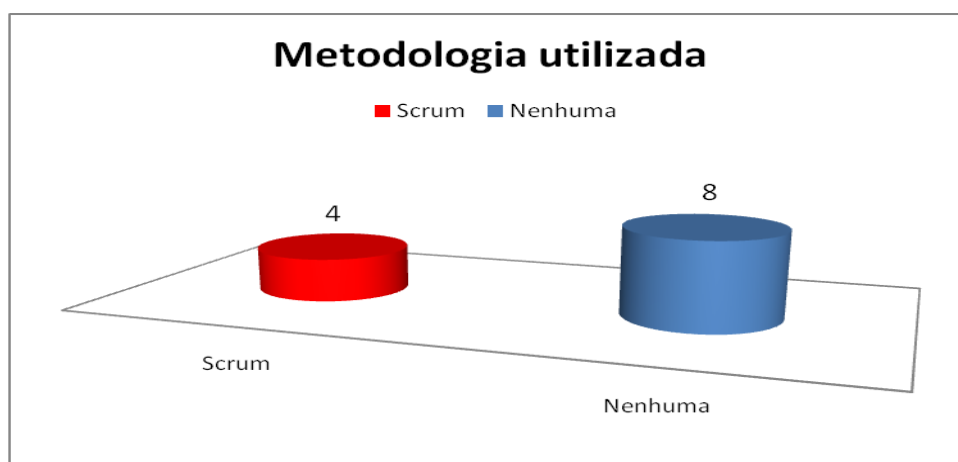
Fonte: Elaborado pelo autor

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. 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 no gráfico abaixo.

Gráfico 24 - Metodologias de desenvolvimento

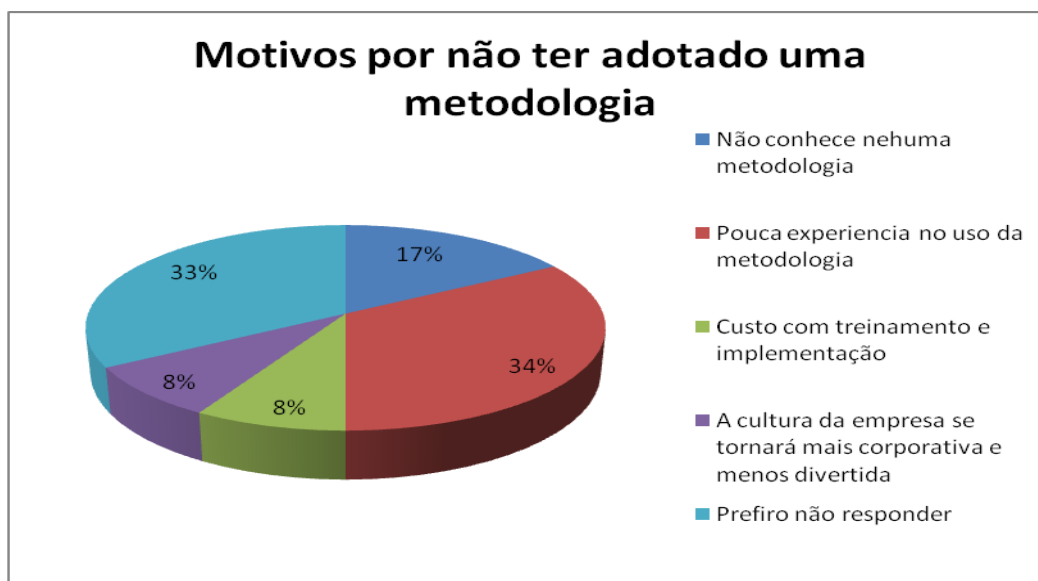


Fonte: Elaborado pelo autor

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 no gráfico abaixo.

Gráfico 25 - Motivos por não ter adotado uma metodologia



Fonte: Elaborado pelo autor

Pode-se perceber que entre oito (8) respondentes que responderam, três (3) 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, um (1) respondeu que não utilizava metodologia porque a cultura da empresa se tornaria corporativa e menos divertida e quatro (4) respondentes preferiram não responder. 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 utilizarem técnicas, processo 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 e dois (2) responderam não porque o processo tornaria o trabalho mais burocrático e um preferiu não responder.

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

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

7 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 alto uso pelos profissionais de desenvolvimento de jogos do Ceará.

Para uma melhor abordagem, os resultados foram separados em seções, iniciando na seção 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.

7.1 Práticas mais utilizadas

O primeiro ponto que vale salientar é a quantidade de respostas, 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 pôde-se analisar por meio da tabela a seguir, quais foram as práticas que receberam mais de 50% das respostas. O critério utilizado foi o somatório das respostas e a proporção em relação aos números de questionados. A tabela a seguir mostra o resultado para esse fechamento:

Tabela 4 - Resumo das práticas mais utilizadas

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

Fonte: Elaborado pelo autor

A próxima seção mostra quais os artefatos e papéis mais comuns nas empresas cearenses.

7.2 Artefatos e Papéis mais comuns nas empresas cearenses.

A tabela abaixo expõe os artefatos que são desenvolvidos pelas empresas cearenses, acredita-se que eles representam 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.

Tabela 5 – Artefatos

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

Fonte: Elaborado pelo autor

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

Tabela 6 – Papéis

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

Fonte: Elaborado pelo autor

A próxima seção apresentar as principais características das empresas cearenses desenvolvedoras de jogos.

7.3 Características das Empresas Cearenses

Esta seção apresenta o resumo das principais características presentes nas empresas cearenses, entre as 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 que tem 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 5 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 são jogos de entretenimento e jogos educacionais, os gêneros mais citados no levantamento foram: aventura e ação.

Na maioria das empresas o desenvolvimento é direcionado para as plataformas: PC, Mobile e Web. E as ferramentas mais utilizada no desenvolvimento de jogos é a Unity.

7.4 Pontos em 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 chamados aqui como pontos de divergência:

- I. *PostMortem*: O documento de PostMortem, 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 esta apenas na 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: Uma prática sugerida na literatura e comum no desenvolvimento de software, mas não é comum nas empresas cearenses. 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.

7.5 Ameaças à validade

A principal ameaça a este trabalho é referente a amostra ser possivelmente considerada baixa. 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 o foram identificadas mais empresas do que o levantamento da pesquisa nacional. Em trabalhos futuros deve ser buscado 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 então excluídos da amostra todas as respostas incompletas, como também os itens que não necessitavam ter mais de uma resposta.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

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, atingindo o objetivo principal proposto por esse trabalho, que era identificar as principais práticas de Engenharia de Software que estavam sendo utilizadas pelos profissionais nas empresas de desenvolvimento de jogos do Ceará.

É válido ressaltar as contribuições deste trabalho, onde foi apresentado um estudo das metodologias de desenvolvimento de jogos. Além disso, foi feita uma análise do mercado global e cearense de games, uma apresentação das principais características de projetos de jogos, além de uma pesquisa de campo sobre as práticas utilizadas nas empresas locais e a apresentação das mesmas. Um estudo mais específico pode ser realizado para analisar se tem alguma prática em alto uso que não é vista no meio acadêmico ou até então dava-se pouca importância.

Foi possível observar, ao fim de trabalho que, mesmo com uma indústria em evolução, o mercado de jogos cearenses ainda se mostra imaturo em relação a processo de desenvolvimento, principalmente quando se trata de empresas. Assim, é necessária a realização de estudos mais aprofundados sobre o tema.

8.1 Trabalhos futuros

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

- Investigação de outras metodologias de desenvolvimento que não estão presentes nesse trabalho.
- 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

- ARAÚJO, A. R. S. *Agile Game Process – Metodologia Ágil para Projetos de Advergames*. 2006. 130p. Trabalho de Graduação (Graduação em Ciências da Computação). Universidade Federal de Pernambuco.
- BARROS, R.L.B. *Análise de Metodologias de Desenvolvimento de Software aplicadas ao Desenvolvimento de Jogos Eletrônicos*. 2007. 69 f. Monografia (Graduação) - UFPE, Recife.
- CARVALHO, G. H. P. *Um Modelo Preditivo para Desenvolvimento de Jogos de Computador*. 2006. 102p. Trabalho de Graduação (Graduação em Ciências da Computação). Universidade Federal de Pernambuco.
- CHANDLER, H. M., 2012. *Manual de Produção de Jogos Digitais*. 2ª Ed. Porto Alegre: Bookman.2012, 478p.
- DEMACHY, T. (2003). *Extreme Game Development: Right onTime, EveryTime*. Disponível em: http://www.gamasutra.com/resource_guide/20030714/demachy_pfv.htm. Acesso em: 15 de março de 2014.
- FLOOD, K. (2003) *Game Unified Process*. GameDev.net Articles, Disponível em <http://www.gamedev.net/page/resources/_/technical/general-programming/game-unified-process-r1940> Acesso em: 06 abril de 2014.
- FLYNT, J. *Software Engineering for Game Developers*. Premier Press. Ano: 2005.
- GEDIGAMES. Relatório Final. Mapeamento da Indústria Brasileira e Global de Jogos Digitais. **Núcleo de Política e Gestão Tecnológica**, São Paulo, p 1-121, fev.2014a. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_Relatorio_Final.pdf. Acesso em 20 de maio de 2014.
- GEDIGAMES. I Censo da Indústria Brasileira de Jogos Digitais. **Núcleo de Política e Gestão Tecnológica**, São Paulo, p 1-57, fev.2014b. Disponível em: http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/seminario/seminario_mapeamento_industria_games042014_RelApoioCensoIndustriaBrasileiradeJogos.pdf. Acesso em 20 de Junho de 2014.
- HEBERT F. R.; LILIANE S. M.; ANA M. G. V. 2010. **Definição e Aplicação de um Modelo de Processo para o Desenvolvimento de Serious Games na Área de Saúde**. Laboratório de Tecnologias para o Ensino Virtual e Estatística. Departamento de Clínica e Odontologia Social. Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa.
- HUIZINGA, J. *Homo ludens: o jogo como elemento da cultura*. 4ed. São Paulo. Perspectiva, 2000. p.162.

JUNIOR, A.S.R.; NASSU, B.T.; JONACK, M.A. 2002. **Um estudo sobre os Processos de desenvolvimento de jogos eletrônicos (Games)**. Departamento de Informática – UFPR, Curitiba.

KEITH, C. **Agile Game Development with Scrum**, 1ª ed. Pearson Education Inc, 2010, pag.367.

LAVOR, R. M. **Metodologia Utilizada no Desenvolvimento de Games**. 2009. 88 f. Monografia (Técnico) – FATEC ZL, São Paulo.

NEWZOO. *Top 100 Countries by Game Revenues*.2014a.Disponível em <<http://www.newzoo.com/free/rankings/top-100-countries-by-game-revenues/>> Acesso em 25 de Maio de 2015.

NEWZOO. *Global Games Market Will Reach \$102.9 Billion in 2017*.2014b. Disponível em<<http://www.newzoo.com/insights/global-games-market-will-reach-102-9-billion-2017-2/>>Acesso em 20 de Junho de 2015.

Os 10 jogos mais caros da história. **TecMundo**. São Paulo, 14 fev. 2013. Disponível em<<http://www.tecmundo.com.br/video-game/36580-10-dos-jogos-mais-caros-da-historia.htm>> Acesso em 17 de junho de 2015.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de software**. 5ª ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002, 843p.

RABIN, S. **Introdução ao Desenvolvimento de Games**. Vol. 1. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

RODRIGUES, C. O potencial educativo dos jogos digitais. 2010.**EducarBrasil**. Disponível em <<http://www.educarbrasil.org.br/publicacoes/o-potencial-educativo-dos-jogos-digitais/>>. Acesso em 18 de Maio de 2015.

SANTOS R.A., G.V.A., A.L.F. Metodologia *OriGame*: um processo de desenvolvimento de jogos. **Anais do SBGames**, XI, 2012, Brasília. Editora SBGames, 2012, p. 125-131.

SCHWABER K.SUTHERLAND J.2011.**Guia do Scrum**. Disponível em <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>. Acesso em 22 de Maio de 2015.

SCHUYTEMA, P. **Design de games: uma abordagem prática**.São Paulo: Cengage Learning, 2008. 447 p.

SILVA, M. P. R.*et al.* Jogos Digitais: **definições, classificações e avaliação**.2009. 24f. Dissertação – Universidade Estadual de Campinas. Campinas. 2009.

APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA INVESTIGAÇÃO DAS PRÁTICAS DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS

Perfil do Entrevistado

1. Qual a sua idade? _____
2. Sexo
☐ M ☐ F
3. Nome da empresa onde trabalha?
Empresa: _____
4. Qual a sua função na empresa?
☐ Gerente
☐ Programador
☐ Dono do Estúdio
☐ Game Designer
☐ Líder de Arte
☐ Designer
☐ Produtor
☐ Líder Técnico
☐ Engenheiro de Áudio

Questionário

1. A empresa utiliza alguma técnica de criatividade (como *brainstorm* ou *brainwriting*) para envolver a equipe na discussão de ideias para definição do conceito inicial do jogo?
☐ Sim. Qual: _____
☐ Não
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
2. Uma análise SWOT identifica os pontos fortes e fracos do conceito do jogo, as oportunidades e qualquer ameaça que possa afetar o sucesso do jogo. A sua empresa realiza a análise SWOT?
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
☐ A empresa utiliza outra(s) técnica(s) para análise de riscos. Qual(is): _____

3. **A empresa realiza uma análise competitiva, ou seja, verifica a concorrência atual e potencial antes de definir o conceito do jogo?**
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
4. **Qual(s) dos seguintes artefatos costumam ser desenvolvidos nos projetos de sua empresa? (Marque todas as que se aplicarem).**
☐ Conceptual Document
☐ Documento de Arte
☐ Documento de Design Técnico
☐ Documento de Som
☐ Estudo de Viabilidade
☐ Game Design (GDD)
☐ Plano de Testes
☐ Post Mortem
☐ Nenhum
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
☐ Outro(s). Qual(is): _____
5. **Um protótipo torna uma ideia tangível e, portanto, cria algo que é muito mais fácil para os membros da equipe explicarem e manipularem a partir de seu ponto de vista. A sua empresa realiza prototipação?**
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
6. **Qual(is) dos seguintes papéis costumam fazer parte da equipe de desenvolvimento dos jogos de sua empresa? (Marque todas as que se aplicarem).**
☐ Artista
☐ Engenheiro de Áudio
☐ Game Designer
☐ Gerente de Projeto
☐ Líder de Arte
☐ Líder Técnico
☐ Produtor
☐ Programador
☐ Outro(s). Qual(is): _____
7. **As equipes de projeto de sua empresa costumam ser compostas por quantos integrantes?**
☐ Até 5 pessoas
☐ De 5 a 10 pessoas
☐ De 10 a 15 pessoas
☐ Mais de 15 pessoas
8. **As equipes de projeto de sua empresa costumam ser auto-gerenciáveis, ou seja, definem papéis e tarefas entre si sem intervenção de um líder e/ou gerente?**
☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei responder

- ☐ Prefiro não responder
- 9. Os projetos realizados em sua empresa costumam ser feitos de forma iterativa com diferentes ciclos de produção e entrega de versões do jogo?**
- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
- 10. Os ciclos de desenvolvimento dos projetos da sua empresa costumam ter que duração? (Marque todas as que se aplicarem).**
- ☐ Até 2 meses
☐ De 2 a 4 meses
☐ De 4 a 6 meses
☐ Mais de 6 meses
- 11. Em sua empresa, são comuns reuniões diárias?**
- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
- 12. Após cada ciclo de desenvolvimento, costumam ocorrer reuniões retrospectivas, onde os pontos positivos e de possibilidade de melhorias são discutidos?**
- ☐ Sim
☐ Não
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
- 13. Qual(is) o(s) tipo(s) de teste(s) que a sua empresa realiza antes de lançar a versão final do jogo?(Marque todas as que se aplicarem).**
- ☐ Beta
☐ Alpha
☐ Nenhum
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
☐ Outro(s). Qual(is): _____
- 14. Em que momento do projeto de sua empresa, os testes costumam ser feitos?**
- ☐ Ao final de uma interação
☐ Ao final de um release
☐ Apenas ao final de um projeto
☐ Os testes não são realizados
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder
- 15. Sua empresa costuma utilizar algum dos diagramas UML (como diagrama de casos de uso, diagrama de sequência, diagrama de classes, etc...) para criar modelos para o projeto?**
- ☐ Utiliza
☐ Já utilizou
☐ Não utiliza
☐ Não sei responder
☐ Prefiro não responder

16. Sua empresa costuma utilizar algum dos seguintes softwares para controle de versão?

(Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ GitHub
- ☐ SVN
- ☐ CVS
- ☐ Bitbucket
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Nenhum
- ☐ Outro(s). Qual(is): _____

17. Qual(is) ferramentas e atividades são utilizadas para facilitar a comunicação entre a equipe? (Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ Gmail
- ☐ Skype
- ☐ Workshops
- ☐ Grupos
- ☐ Fóruns
- ☐ Nenhuma
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Outra(s). Qual(s): _____

18. Qual(is) software(s) de criação de cronograma(s), sua empresa utiliza para o rastreamento das tarefas? (Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ Excel
- ☐ Jira
- ☐ Microsoft Project
- ☐ Redmine
- ☐ OpenProject
- ☐ Nenhum
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Outro(s) Qual(is): _____

19. A empresa desenvolve qual(is) gênero(s) de jogos? (Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ Ação
- ☐ Aventura
- ☐ Casual
- ☐ Corrida
- ☐ Educativo
- ☐ Esportes
- ☐ Espionagem
- ☐ Estratégia
- ☐ Horror
- ☐ Puzzle
- ☐ Ritmo
- ☐ RPG

- ☐ Simulação
- ☐ Tradicional
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Outro(s) Qual(is): _____

20. O desenvolvimento é direcionado para que plataforma? (Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ PCs
- ☐ Consoles (PS3/PS4)
- ☐ Consoles (Xbox 360/Xbox One).
- ☐ Mobile
- ☐ Nintendo (Wii/Wii U)
- ☐ Portáteis (PSP)
- ☐ Web
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Outro(s) Qual(is): _____

21. O desenvolvimento da empresa é direcionado para que tipo de jogos? (Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ Entretenimento
- ☐ Propagandas (Advergames)
- ☐ Jogos Educacionais
- ☐ Jogos para Saúde
- ☐ Jogos de treinamento ou corporativos.
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Outro(s).Qual(is): _____

22. Quais engines a empresa utiliza para o desenvolvimento dos jogos? (Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ Unreal
- ☐ Unity
- ☐ Cocos2D
- ☐ Corona
- ☐ Blender
- ☐ Engine Própria
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder
- ☐ Outra(s). Qual(is): _____

23. Se a resposta da questão anterior foi “ENGINE PRÓPRIA” qual(is) o(s) motivo(s) para desenvolver a própria engine? (Marque todas as que se aplicarem).

- ☐ Falta de dinheiro para adquirir uma engine
- ☐ Para obter completo domínio sobre os jogos
- ☐ Necessidade de melhores ferramentas de design
- ☐ Ainda não existiam engines para a plataforma que a empresa desenvolve.
- ☐ Não sei responder
- ☐ Prefiro não responder

() Outro(s). Qual(is): _____

24. A empresa utiliza algumas dessas metodologias ou processos de desenvolvimento?

- () Scrum
- () Game Waterfall Process
- () Game Unified Process
- () Extreme Game Development
- () Nenhuma
- () Não sei responder
- () Prefiro não responder
- () Outra(s). Qual(is): _____

25. Se a resposta da questão anterior foi “NENHUMA” qual o motivo por não adotar uma metodologia de desenvolvimento? (Marque todas as que se aplicarem)

- () Por não conhecer nenhuma metodologia
- () Pouca experiência no uso da metodologia
- () Custo com treinamentos e implementação.
- () A cultura da empresa se tornará mais corporativa e menos divertida.
- () Não sei responder
- () Prefiro não responder
- () Outro(s). Qual(is): _____

26. Você gostaria que sua empresa utilizasse mais métodos, técnicas e/ou processos durante o desenvolvimento dos jogos?

- () Sim
- () Não, pois nosso processo atende às nossas necessidades
- () Não, pois o uso de processo tornaria o trabalho mais burocrático
- () Não sei responder
- () Prefiro não responder

27. A empresa onde trabalha tem quantos anos de fundação?

28. Qual o número total de jogos produzidos pela sua empresa?

Nº. Total: _____

Obrigado!

