

UNIVERSIDADE DO SAGRADO CORAÇÃO

THIAGO PRACUCIO GIGLIOTTI

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL COM A
TECNOLOGIA XNA PARA A PROMOÇÃO DE SAÚDE
BUCAL**

**BAURU
2009**

THIAGO PRACUCIO GIGLIOTTI

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL COM A
TECNOLOGIA XNA PARA A PROMOÇÃO DE SAÚDE
BUCAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação, sob orientação do Prof^ª. Ms. Patrícia Bellin Ribeiro.

**BAURU
2009**

THIAGO PRACUCIO GIGLIOTTI

**DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL COM A
TECNOLOGIA XNA PARA A PROMOÇÃO DE SAÚDE
BUCAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas como parte dos requisitos para obtenção do Título de Bacharel em Ciência da Computação, sob orientação do Prof^a. Ms. Patrícia Bellin Ribeiro.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Ms. Patricia Bellin Ribeiro
Orientadora

Prof. Esp. Henrique Pachioni Martins
Examinador

Prof. Ms. Elvio Gilberto da Silva
Examinador

DATA: 7/12/2009

G459d

Gigliotti, Thiago Pracucio

Desenvolvimento de um jogo educacional com a tecnologia XNA para a promoção de saúde bucal / Thiago Pracucio Gigliotti – 2009. 67f.

Orientador: Prof. Ms. Patricia Bellin Ribeiro.
Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) - Universidade do Sagrado Coração - Bauru - SP.

1. Saúde Bucal. 2. Cárie dentária. 3. Teoria dos jogos. 4. Jogos educacionais. 5. Jogos eletrônicos. 6. XNA. I. Ribeiro, Patrícia Bellin. II. Título.

Dedico este trabalho à toda
minha família, pais
(Caetano e Katia) e minhas
irmãs (Marina e Mariana).

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado o dom da vida e sabedoria para fazer minhas escolhas.

Aos meus pais por ter se dedicado cada dia de sua vida na minha formação.

Aos meus familiares Vó Amelia, Vô Jonas, Vó Darci, Vô Duda, Tia Cris, Tio Junior, meu cunhado Leonardo, que sempre me apoiaram e aconselhavam por toda minha vida.

A minha orientadora Patricia por estar comigo por todo o semestre, e por auxiliar sempre que precisei.

A minha irmã Mariana, como ótima dentista, por ter me auxiliado ao longo de todo meu trabalho.

A minha irmã caçula Marina, por sempre ser tão carinhosa e especial comigo.

A coordenadora da instituição “Centro de Atenção Integral à Criança (CAIC) - 15 de Agosto – Profº. Adônis Piráquine”, Isis, por ter cedido uma sala e as crianças para a aplicação do questionário e do jogo.

A coordenadora da instituição “Colégio Saint Exupéry”, Maria Helena, por ter cedido uma sala e as crianças para a aplicação do questionário e do jogo.

Aos meus professores Ronaldo, Henrique, André, Kelton e Anderson por terem sido mais do que professores, amigos.

Ao meu professor Marcelo por ter sido meu orientador no primeiro semestre.

Ao coordenador do curso de ciência da computação, o professor Elvio, por sempre estar presente para esclarecimento de minhas dúvidas

Aos meus amigos da Faculdade: Rafael, Thiago Leite, Fer, Julio, Tucks, Luquinha, Raoni, Pilastris, Pascal, Silas, Glauber, Keltinho, Bunda, Cabelo, Zaza, Ninão, Pietro, Morceguinho e também aqueles que não mencionei, mas que estudaram comigo.

Aos meus amigos de Jaú: Virço, Pesão, Andrezinho, Paloma, Pelé, Ometto, Robertinho, Paty, Andinho, Rato, Vitor, Sosso, May, Quaia, Gi, Amanda, Simone, Robertinha, Jé, Carol.

Aos meus amigos da van: Veio, Marisele, Zé Bonitinho, Tuca, Guilherme, Gica, Jú, Ana, Vanessa, Bruna, Lú, Marcela, Vagner, prima Carol, Lê e Clara.

“Fácil é ser colega, fazer companhia a alguém, dizer o que ele deseja ouvir. Difícil é ser amigo para todas as horas e dizer sempre a verdade quando for preciso. E com confiança no que diz.”

Carlos Drummond de Andrade

RESUMO

Considerando a importância de programas odontológicos educativos na prevenção de doenças bucais e a efetividade comprovada de jogos para o processo educacional de crianças, este estudo teve como objetivo desenvolver um jogo educacional, utilizando a tecnologia XNA, para auxiliar a promoção da saúde bucal na população infantil. A amostra foi constituída por 36 crianças (idade média 6 anos) sendo que 15 eram de escola pública (Grupo 1) e 21 de escola particular (Grupo 2) da cidade de Jaú - SP. Previamente à aplicação do jogo desenvolvido com o software XNA Game Studio (versão 3.1) foi empregado um questionário contendo perguntas relacionadas à saúde bucal e à utilização de jogos pelas crianças. A análise estatística dos resultados foi realizada por meio do software Statistica for Windows (versão 9.0) utilizando os testes t e do Qui-quadrado para $p < 0,05$. Os resultados demonstraram que a nova plataforma da Microsoft, XNA Game Studio, mostrou ser uma tecnologia de fácil criação de jogos e extremamente eficaz. A análise dos questionários demonstrou que o nível de conhecimento das crianças com relação à saúde bucal foi relativamente baixo, porém semelhante entre os grupos 1 e 2. As preferências entre os tipos de jogos e a frequência de uso destes games também foram semelhantes entre os grupos estudados, demonstrando que a maior preferência foi por games de aventura (21/36 ou 58,3%) e que apenas 16,6% (6/36) nunca brincaram com games de computador. Pôde-se observar também que a média total de pontuação obtida no grupo 2 (968,09) foi significativamente maior do que no grupo 1 (231,66) e que o interesse das crianças por jogos educativos foi unânime em ambos os grupos (100% gostaram do jogo aplicado). Concluiu-se, portanto, que o nível de conhecimento sobre cuidados com a saúde bucal foi relativamente baixo nas crianças avaliadas neste estudo, demonstrando a necessidade de mais ações odontológicas educativas/preventivas nas escolas, e que os jogos educacionais poderiam ser uma forma extremamente didática e barata de incrementar a educação das crianças com relação a conhecimentos básicos de saúde bucal.

Palavras-chave: Saúde Bucal, cárie dentária, teoria dos jogos, jogos educacionais, jogos eletrônicos, XNA.

ABSTRACT

Considering the importance of dental educational programs in the prevention of buccal diseases and the proven effectiveness of games for the children's education process, the purpose of this study was to develop an education game, using the XNA technology XNA, to aid the promotion of the oral health in the infant population. The sample consisted of 36 children (medium age 6 years) considering that 15 were selected of public school (Group 1) and 21 of private school (Group 2) both in the city of Jaú - SP. Previously to the game application, developed with the software XNA Game Studio (version 3.1), a questionnaire was used containing questions related to the oral health and to the use of games for children. The statistical analysis of results was accomplished through the software Statistica for Windows (version 9.0) using the t tests and Chi-square test for $p < 0.05$. The results demonstrated that the new platform of Microsoft, XNA Game Studio, showed to be a technology of easy games creation and extremely effective. The analysis of the questionnaires demonstrated that the children's knowledge level regarding the oral health was relatively low, however it was similar between groups 1 and 2. The preferences between the types of games and the frequency use of these were also similar between studied groups, demonstrating that the largest preference was for adventure games (21/36 or 58.3%) and that only 16.6% (6/36) never played with a computer game. It could also be observed that the total score average obtained in group 2 (968.09) was significantly higher than in group 1 (231.66) and that the children's interest for educational games was unanimous in both groups (100% liked the applied game). Hence it follows that the oral health children's knowledge level was relatively low in the children evaluated in this study, demonstrating the need of more educational/preventive dental actions in the schools, and that the education games could be an extremely didactic and cheap method of increasing the basic dental health children's education.

Key-words: Oral health; Dental caries; Children; Game theories; Educational games; Electronic games; XNA.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – John Von Neumann.....	18
Figura 2 – Oskar Mongenstern.....	19
Figura 3 – Dilema do Prisioneiro.....	20
Figura 4 – Matriz de jogo com soma zero, estratégia pura.....	21
Figura 5 – Matriz de jogo de soma zero, estratégia mista.....	21
Figura 6 – John Forbes Nash.....	22
Figura 7 – Modelo de Time para jogos educativos.....	27
Figura 8 – Storyboard do jogo Halo.....	30
Figura 9 – Serious games – jogos para capacitação.....	32
Figura 10 – Jogos educacionais.....	32
Figura 11 – Advergames – jogos para divulgação de produtos.....	33
Figura 12 – Três pilares do XNA.....	37
Figura 13 – Camadas do XNA Framework.....	38
Figura 14 – Exemplo de código para exportar conteúdos para o jogo.....	39
Figura 15 – Software XNA Game Studio 3.1 sendo utilizado para a confecção do jogo.....	40
Figura 16 – Imagens extraídas da internet para o correto desenvolvimento do jogo.	41
Figura 17 – Storyboard inicial do jogo Tooth Game.....	44
Figura 18 – Desenho gráfico da “Boca” utilizada no jogo feito no CorelDraw X4.....	45
Figura 19 – Código utilizado no jogo para a imagem da escova de dente seguir o movimento do mouse.....	45
Figura 20 – Definição das teclas para movimentação e sua velocidade.....	46
Figura 21 – Determina a velocidade do anti-séptico e instancia sua classe para dentro do jogo.....	46
Figura 22 – Condições para a definição das colisões entre a bactéria e a ferramenta.	47
Figura 23 – Tela inicial do jogo desenvolvido (“Tooth Game”) com as instruções para as crianças.....	48
Figura 24 – Tela de fundo do jogo desenvolvido.....	49
Figura 25 – Apresentação dos objetos utilizados no jogo.....	49

- Figura 26** – Demonstração da utilização do jato de anti-séptico bucal e da escova dentária para matar as bactérias. Acima o score e o tempo do jogo.....50
- Figura 27** – Tela demonstrando e explicando a formação de cárie assim como sua evolução caso não haja tratamento adequado. (Adaptado Revista Escola – Ed. Abril).....51
- Figura 28** – Tela demonstrando e explicando a técnica adequada de higiene bucal (escovação e uso do fio dental). (Adaptado <http://www.colgate.com.br>).....52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Análise estatística descritiva dos grupos 1 e 2.....	52
Tabela 2 – Resultados da análise estatística descritiva e do teste t para o grau de conhecimento sobre saúde bucal das crianças dos grupos 1 e 2.....	53
Tabela 4 – Resultados do teste do Qui-quadrado para avaliar a preferência das crianças quanto ao tipo de jogo para os grupos 1 e 2.....	54
Tabela 3 – Resultados do teste do Qui-quadrado para avaliar a frequência do uso de jogos pelas crianças dos grupos 1 e 2.....	54
Tabela 5 – Resultados da análise estatística descritiva e do teste t para os scores obtidos pelas crianças dos grupos 1 e 2.....	54
Tabela 6 – Resultados da avaliação do interesse pelo jogo aplicado das crianças dos grupos 1 e 2.....	54

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1 – SAÚDE BUCAL	15
1.1 SAÚDE BUCAL NO BRASIL	15
1.2 CÁRIE DENTÁRIA	16
CAPÍTULO 2 – JOGOS E EDUCAÇÃO	18
2.1 TEORIA DOS JOGOS.....	18
2.1.1 Teorema de Minimax	20
2.1.2 Equilíbrio de Nash	21
2.2 JOGOS EDUCACIONAIS	23
2.2.1 Educação em crianças	23
2.2.2 Jogo e educação	24
2.2.3 Estrutura Ideal de um jogo educacional	26
2.3 JOGOS ELETRÔNICOS	27
2.3.1 História dos Jogos Eletrônicos	27
2.3.2 Mercado atual dos jogos	28
2.3.3 Planejamento de um jogo	28
2.3.3.1 <i>Conceitos básicos de jogos</i>	29
2.3.4 Aplicações	31
2.3.3 Linguagens para programação de jogos	33
CAPÍTULO 3 – TECNOLOGIA XNA	35
3.1 HISTÓRIA	35
3.2 O QUE É O XNA?	35
3.3 XNA FRAMEWORK	37
4. METODOLOGIA	40
4.1 MATERIAL	40
4.2 MÉTODOS	41
4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS	43
4.5 DESENVOLVIMENTO DO JOGO	43
5. RESULTADOS	48
5.1 RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO COM A TECNOLOGIA XNA	48
5.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS.....	52
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	55
REFERÊNCIAS	56
APÊNDICES	60
ANEXOS	62

INTRODUÇÃO

INTRODUÇÃO

Segundo a American Dental Association (ADA) (2006), a saúde bucal é o reflexo da saúde do corpo, já que quando se tem uma boca saudável é possível realizar todas as funções do sistema estomatognático como: mastigar, deglutir, falar, sorrir e desta forma, o indivíduo pode ser inserido na sociedade sem sofrer preconceitos. Além disso, pode-se afirmar que saúde bucal está relacionada às condições socioeconômicas e culturais de uma população. De acordo com Porto (2002), a saúde bucal está diretamente relacionada às condições de alimentação, moradia, trabalho, renda, meio ambiente, transporte, lazer, liberdade, acesso a serviços de saúde e informação. Desta forma, pode-se afirmar que a luta pela saúde bucal é muito mais ampla do que a população imagina, uma vez que ela está, fundamentalmente, ligada à busca pela melhoria dos determinantes sociais, políticos e econômicos.

Pauleto, Pereira e Cyrino (2004) afirmam que a educação e a informação sobre os cuidados com a saúde bucal são o primeiro passo para se iniciar a luta pela melhoria das condições de saúde bucal da população. A ausência de instrução de higiene bucal para a população representa um fator extremamente crítico, uma vez que a informação disponível na mídia é ínfima e dispersa, e não chega a todas as camadas da população. Deste modo, dificilmente produz assimilação do conhecimento e autonomia dos cuidados com a saúde bucal. É possível afirmar que é necessária maior atenção aos programas odontológicos educativos, que auxiliem a suprir as necessidades das populações de menor acesso aos serviços de saúde odontológicos.

De acordo com Santos e Vale (2006), a educação é a base de sustentação para transformar crianças e adolescentes em cidadãos que possam colaborar com a sociedade em que vivem. Grinspun (1996) define que a educação trata não somente do ato de educar, orientar, acompanhar e nortear, mas também o de trazer as potencialidades do indivíduo, podendo ser executada tanto em casa quanto na escola e transmitindo e exercitando os direitos e deveres para o completo domínio da cidadania.

Um método de aprendizado muito utilizado atualmente em jovens são os jogos educacionais. Almeida (1981) afirma que os jogos além do sentido de recrear

possuem a capacidade de educar as pessoas. Para Huizinga (2000), os jogos são utilizados por não passarem aos jogadores, conteúdos científicos, mas sim em proporcionar desafios atraentes para a prática de raciocínios.

Antigamente jogo era uma brincadeira com amigos podendo ser na rua ou na escola, com cartas, tabuleiros ou simplesmente com uma bola. Contudo, essa palavra se diversificou de forma extremamente ampla com o surgimento dos jogos digitais, tanto em computadores quanto em consoles (videogames). Com os avanços tecnológicos ocorridos nas últimas décadas, percebemos que os jogos de computador, bem como os jogos eletrônicos em geral, estão ganhando cada vez mais espaço no momento de lazer do jovem. (FURTADO, 2007).

Segundo Bicudo (s.d.) o sucesso na utilização de jogos computadorizados no processo educacional se deve ao fato de transformarem o conteúdo em um processo mais motivador e interessante para quem está aprendendo.

Furtado (2007) ainda afirma que jogos não são apenas “coisa de criança”, ou não servem somente para entreter. Em muitos casos, podem-se utilizar os jogos para treinar e capacitar profissionais, ou até mesmo para divulgar produtos e educar crianças, como no caso dos Advergames e dos jogos educacionais, respectivamente.

Para se criar um jogo educativo é necessário unir diversão com aprendizagem, porém com um equilíbrio coerente entre as duas partes para que assim seja obtida boa aceitação por parte do usuário. (FURTADO; SANTOS; GOMES, 2003). Além disso, é de extrema importância aplicar a mesma ênfase dada à parte computacional no âmbito educacional do jogo, caso contrário, dificilmente será criado um software com qualidade pedagógica e técnica ao mesmo tempo. (CARRAHER, 1990).

Clua, Luca Junior e Nabais (2002) realizaram uma pesquisa com jogadores de 10 a 17 anos para identificar suas opiniões em relação a jogos educativos. Os resultados mostraram que a maioria dos entrevistados acredita que esses jogos são terríveis para se jogar, pois apresentam nenhum grau de desafios para o usuário e que nenhum deles torna o jogo imersível o suficiente para tornar este tipo de software interessante.

De acordo com Perucia (2005) para o desenvolvimento de jogos eletrônicos, existem várias linguagens para se programar os jogos, porém as mais utilizadas e que possuem uma maior quantidade de recursos são: C++; Java e XNA.

A ferramenta XNA desenvolvida pela Microsoft tem o intuito de tornar a criação de games mais fácil, possibilitando desta forma, a criação por qualquer pessoa que tenha interesse. Os games são desenvolvidos através da linguagem de programação C Sharp e por um conjunto de rotinas e padrões estabelecidos pelo programa denominado Application Programming Interface (API). Desta forma, o programador não terá que se preocupar com extensas linhas de códigos para fazer chamadas de sons, texturas, dispositivos de entrada como teclado, controle e mouse, mas sim com a parte lógica do jogo. (CAWOOD; MCGEE, 2007).

De acordo com o exposto, este estudo teve como objetivo desenvolver um jogo educacional com a tecnologia XNA para a promoção da saúde bucal.

CAPÍTULO 1

CAPÍTULO 1 – SAÚDE BUCAL

1.1 SAÚDE BUCAL NO BRASIL

Segundo o projeto SB Brasil (BRASIL, 2004), os problemas mais comuns relacionados com a saúde bucal são: cárie dentária, doença periodontal, fluorose, oclusopatias e lesões bucais. O projeto afirma ainda que as porcentagens de percepção dos entrevistados durante a pesquisa para a saúde bucal péssima, ruim e regular foi de 44,7%, 59,2%, 43,6% para as faixas etárias de 15 a 29, 35 a 44,65 a 74 anos de idade respectivamente.

No Brasil, a prevalência de cárie dentária observada aos 12 anos de idade vem diminuindo desde a década de 1970, apesar de já ter sido considerado o país com um dos maiores índice CPO-D do mundo (representa a média de dentes cariados/C, dentes perdidos/P e dentes obturados/O). (OPAS/OMS, 2001). Em 1996, um estudo realizado pelo Ministério da Saúde nas capitais brasileiras, pesquisando somente a cárie dentária entre escolares de 6 a 12 anos, mostrou uma redução de 53,9% na população estudada, atingindo praticamente os parâmetros da Organização Mundial de Saúde (OMS) para o ano 2000 de um índice CPO-D menor ou igual a 3,0. (BRASIL, 1999).

O enfoque atual da Odontologia tem sido direcionado à prevenção das doenças bucais, uma vez que este é um método viável pela sua simplicidade de aplicação, baixo custo e alta efetividade, quando comparado aos procedimentos curativos restauradores, que nem sempre são adequadamente efetivos e em muitos casos facilitam a recorrência da doença. (THEODORO et al., 2007).

Segundo Pinto (1998), a finalidade da higiene bucal é eliminar ou diminuir as concentrações bacterianas, detritos alimentares e placas nas superfícies dentárias. Deste modo, a higiene bucal adequada é considerada a melhor forma de prevenir as doenças bucais como a cárie, a doença periodontal, a gengivite, a halitose entre outras.

Pinto (2000) enfatiza também que o grupo de 6-14 anos seria o grupo mais adequado para controlar os índices de cárie, uma vez que nesta faixa etária se inicia o surgimento da dentição permanente e que neste grupo de jovens existe uma maior

busca e absorção de novos conhecimentos. Desta forma, a prioridade da educação sobre a saúde bucal deveria ocorrer neste grupo de crianças.

Para Fadel (2005) a atenção odontológica à criança de pouca idade (0-3 anos) vem crescendo constantemente, buscando identificar interferências comportamentais e biológicas em relação à dinâmica bucal. Alguns estudos têm se preocupado com os hábitos alimentares e práticas de higiene bucal em crianças na faixa etária de 0 a 36 meses, por ser este o período em que os hábitos relacionados à saúde bucal são formados e firmados ao longo da vida, a fim de encontrar uma relação entre estes fatores e a cárie dentária.

Os conhecimentos sobre este processo saúde bucal demonstraram claramente a necessidade de atuação odontológica preventiva precoce quando se pretende trabalhar com a manutenção da saúde e a prevenção das doenças bucais. (BONECKER, GUEDES-PINTO, WALTER, 1997).

1.2 CÁRIE DENTÁRIA

A cárie dentária tem sido descrita como sério problema médico-social, porque continua prevalente em uma parte da população, sendo reconhecida como uma doença infecto-contagiosa, de caráter multifatorial, resultante da interação dos fatores hospedeiro, microbiota, dieta e tempo, interagindo em condições críticas. Em outras palavras ela pode ser definida pela destruição localizada dos tecidos mineralizados (esmalte, dentina ou cemento) devido à transformação de restos de alimentos em ácidos pelas bactérias. A dissolução do esmalte pode ser causada também pela baixa do Ph. (PINTO, 2000). O trecho logo abaixo reformula ainda mais essa idéia:

“Na atualidade, aprecia-se o fato de cárie dentária não se tratar de um simples processo de desmineralização, mas que se caracteriza por períodos alternados de desmineralização e remineralização e, até, de reparo.” (ROSENBLATT, 1997).

Pode-se afirmar também que a cárie é uma doença sacarose-induzida, como citado o trecho abaixo:

“[...] afirmou haver uma forte relação entre a quantidade de sacarose ingerida e a cárie dentária, esta, uma doença sacarose-induzida. A sacarose é tóxica aos dentes, acima de 28 gramas diárias. Desde que uma substância, comumente, cause danos a saúde, mesmo

ingerida em doses normais, é considerada tóxica.” (ROSENBLATT, 1997).

Atualmente, observa-se um decréscimo no índice de cárie dentária e um aumento do número de crianças livres da doença, todavia, verifica-se ainda a existência de grupos ou populações de indivíduos ostentando grande parte das lesões de cárie, denominados de grupos de “polarização” que são altamente atingidos pela doença. (ARDENGUI; IMPARATO 2002). Para esta população, os esforços preventivos visando a Promoção de Saúde não têm sido suficientes para uma melhora aceitável nos índices de higienização bucal, devido à sua vulnerabilidade ou por esta população estar exposta a um maior contingente de fatores de risco. (ARDENGUI; IMPARATO 2002).

Além disso, com um conceito mais amplo, a cárie dentária não consegue mais ser exclusivamente explicada por fatores primários que interagem entre si, como um hospedeiro susceptível, uma microbiota e substrato cariogênicos que devem atuar durante um período determinado de tempo. Alguns fatores secundários, como a saliva, a exposição ao flúor e a higiene bucal atuam diretamente na progressão da lesão de cárie. Atualmente, considera-se ainda a influência dos aspectos socioculturais na prevalência da cárie dentária, fatores com raça, sexo, idade, nível de renda, nível de instrução e outros têm se tornado significantes no desenvolvimento da doença. (FADEL, 2005; THEODORO et al, 2007).

A modificação precoce dos hábitos de saúde bucal torna-se visível com a integração de ações educativas e preventivas. A colaboração das pessoas que mais interferem com o processo de educação da criança, como os pais e professores são de extrema importância para que o processo de prevenção ocorra satisfatoriamente. (THEODORO et al, 2007).

CAPÍTULO 2

CAPÍTULO 2 – JOGOS E EDUCAÇÃO

2.1 TEORIA DOS JOGOS

O surgimento da teoria dos jogos se deve a falta de interesse que existia na época. O filósofo francês Blaise Pascal e o matemático francês Fermat deram início ao estudo da teoria da probabilidade nos jogos por meio de regras matemáticas, dessa forma originaram-se os jogos de azar. Para melhor compreender o desenvolvimento de um jogo, em 1944, a partir do artigo publicado em 1928, “Theory of Games and Economic Behavior”, Oskar Mongenstern e John Von Neumann publicaram um trabalho em que se criou a teoria dos jogos e seu comportamento econômico. (ALMEIDA, 2006).

Almeida (2006) afirma ainda que este trabalho foi o que determinou a teoria dos jogos como objeto de estudo. Esta obra se referia a uma decisão lógica matemática para o comportamento dos jogadores e, através dessa teoria, era definida a melhor jogada. Na Figura 1 é mostrada a foto de John Von Neumann:



Figura 1 – John Von Neumann.

E na Figura 2 mostra-se a foto de Oskar Mongenstern:



Figura 2 – Oskar Mongenstern.
(ALMEIDA, 2006).

Além de ser usada nos estudos de jogos, ela foi aproveitada nas tomadas de decisões dentro de um negócio, ou seja, era utilizada para auxiliar nas escolhas que uma determinada empresa precisava realizar. (SARTINI; et al, 2004).

Ruelle (1991) exemplifica a teoria dos jogos da seguinte forma, quando se esta num jogo com dois participantes ou mais você deve agir conforme a situação do jogo que seus adversários o propõem, e em cada jogada a sua também é uma proposta de um novo jogo para seus oponentes. E a partir disso, os jogadores tentam manipular seus adversários, montando uma estratégia probabilista precisa em cada situação para levá-los a uma armadilha.

Outro exemplo de aplicação de teoria dos jogos é fornecida por Sartini, et al (2004), que mostra que em um jogo de dois jogadores ambos possui estratégias distintas, porém mesmos objetivos. Para melhor compreender os resultados e as recompensas foi criado a matriz de *Payoff*. A imagem a seguir mostra um exemplo de matriz de *Payoff*:

		Bob	
		confessar	negar
Al	confessar	(-5, -5)	(0, -10)
	negar	(-10, 0)	(-1, -1)

Figura 3 – Dilema do Prisioneiro.
(SARTINI; et al, 2004).

A matriz acima é um dos exemplos de teoria dos jogos mais conhecido, o Dilema do Prisioneiro. Na matriz o valor que é mostrado à direita das vírgulas representa as recompensas do jogador 'Bob', já os valores que estão à esquerda das vírgulas representa a recompensa do jogador 'Al'. As opções 'confessar' e 'negar' representa as estratégias que o jogador pode escolher. Portanto, se o jogador 'Al' escolher a estratégia 'confessar' e o jogador 'Bob' escolher a estratégia 'negar', a recompensa de 'Al' será '0' (não pegará pena) e a recompensa de 'Bob' será '-10' (pegará pena de 10 anos). (SARTINI; et al, 2004).

2.1.1 Teorema de Minimax

O Minimax é um método para minimizar a perda máxima possível. Esse teorema foi definido por John Von Neumann, em que afirma sempre existir uma solução racional para um problema envolvendo dois jogadores com objetivos distintos, ou seja, se um ganha o outro perde. Na citação abaixo ainda Ruelle (1991) ainda define com outras palavras o que é o Teorema de Minimax:

“[...] que o meu máximo do seu mínimo é igual ao seu mínimo do meu máximo. É o famoso teorema de minimax. O que isso significa é que, sendo ambos muitos espertos, estaremos exatamente de acordo sobre a extensão de nosso desacordo.” (RUELLE, 1991).

Pode-se definir também como uma situação de soma zero (os ganhos dos jogadores somam zero). Foram estabelecidos ainda dois tipos de estratégia, a pura e a mista. (FIANI, 2004).

A estratégia pura utiliza-se do critério Maximin, em que se definem os valores máximos e mínimos do jogo, na figura abaixo é possível demonstrar essa situação:

X/Y	A	B
A	3,-3	-1,1
B	-1,1	4,-4

Figura 4 – Matriz de jogo com soma zero, estratégia pura.
(ALMEIDA, 2006).

Já a estratégia mista, pode-se aumentar as possibilidades de escolha, sendo assim, definem-se novos valores para o máximo e mínimo, como por exemplo, em uma disputa de par ou ímpar, cada jogador poderá ter duas opções de escolhas, ou seja, um jogador só ganhará caso ambos façam a mesma escolha. A Figura 5 ilustra a explicação da disputa mencionada:

		Jogador 1	
		PAR	ÍMPAR
Jogador 2	PAR	1, -1	-1, 1
	ÍMPAR	-1, 1	1, -1

Figura 5 – Matriz de jogo de soma zero, estratégia mista.
(ALMEIDA, 2006).

2.1.2 Equilíbrio de Nash

John Forbes Nash após conhecer a teoria dos jogos por meio do artigo de Von Neumann e Morgenstern, reparou que o teorema só conseguia resolver os jogos não-cooperativos de lucros zeros. Sendo assim, Nash desenvolveu um novo

teorema para resolver jogos não-cooperativos de lucro mútuo. O jogo cooperativo é aquele em que o jogador pode fazer compromissos obrigatórios. Essa teoria chamada de 'Equilíbrio de Nash' pode ser aplicada em jogos com somas diferentes de zero, com mais de dois jogadores e para jogadores com competição direta. Um jogador possui um enorme numero de estratégias puras e tendo pelo menos um conjunto de estratégias de equilíbrio. É possível afirmar que o Equilíbrio de Nash representa uma situação de dois ou mais jogadores em que o jogador não ganhará nada mudando sua estratégia unilateralmente, ou seja, durante o jogo cada jogador irá escolher sua melhor jogada para lhe trazer o maior benefício, entretanto, será possível perceber que não poderá melhorar sua estratégia devido às estratégias escolhidas de seus adversários, pois ele sempre fará uma jogada para a qual uma estratégia é a melhor resposta à outra. (SARTINI; et al, 2004).

Em 1994, devido ao teorema que criou, onde ajudou a revolucionar o mundo da economia e outras ciências, o Equilíbrio de Nash o levou ao premio Nobel. Na Figura 6 encontra-se a foto de John Forbes Nash:

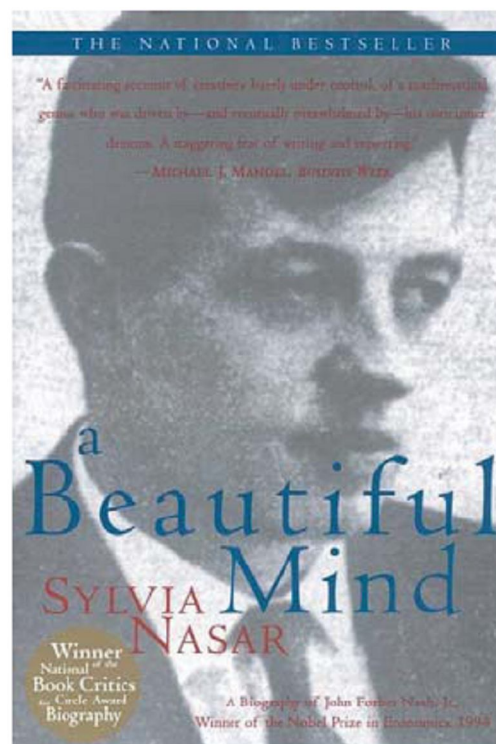


Figura 6 – John Forbes Nash.
(SARTINI; et al, 2004).

2.2 JOGOS EDUCACIONAIS

2.2.1 Educação em crianças

Segundo Santos e Vale (2006) a formação cultural e educacional de qualquer criança é um dos pilares para o desenvolvimento da sociedade, pois é a partir da educação que transforma crianças em cidadãos e em futuros trabalhadores. Para Schumacher (1983), a educação é o mais vital de todos os recursos.

O método de ensino utilizado atualmente está defasado, pois apesar do avanço tecnológico das últimas décadas, o ensino insiste em utilizar o método instrucionista, prejudicando assim o desenvolvimento do pensamento crítico da criança. Porém, como essa metodologia não vem demonstrando muito sucesso para novas aprendizagens, principalmente quando se trata na nova Era do Conhecimento, ou para melhor dizer, quando se refere a geração Net, termo que foi cunhado por Tapscott para se referir a geração atual que se comparando com as anteriores se mostra com uma maior capacidade de processamento de uma maior quantidade de informações, isso se deve ao grande número de variedades de tecnologias que vem surgindo. (SANTOS; VALE, 2006).

Sobrinho (2003) vai um pouco mais além quando se refere à educação, e afirma que a educação fortalece o pleno direito da democracia, exercitando os princípios democráticos.

Santos e Vale (2006) ainda afirmam que o processo educacional deveria empregar o método do construtivismo, em que o próprio aluno que constrói seu conhecimento, possibilitando a vivência de experiência pelo mesmo.

A partir desse conceito Delors (1996) indica que a educação deve ter quatro pontos fundamentais podendo haver vários pontos de contatos e de relacionamentos, a seguir mostra-se esses quatro pilares definidos pelo pesquisador:

- **Aprender a conhecer:** aponta que cada ser humano deva utilizar os instrumentos do mundo que o rodeia para buscar o conhecimento, para que assim consiga viver dignamente, ou seja, deve-se aproveitar as oportunidades que são oferecidas;

- **Aprender a fazer:** é a forma de tornar as pessoas em cidadãos aptos para a capacitação profissional e preparados para enfrentar diversas situações e, a saber, trabalhar em equipe;
- **Aprender a viver juntos:** esse tipo de aprendizagem representa a dificuldade em que o ser humano possui em se relacionar com colegas de trabalho, pois a tendência será sempre se supervalorizar e desprezar os outros, dessa forma, a educação deve trabalhar contra esse pré-conceito, assim, esse pilar auxilia na eliminação dos conflitos inter-individuais e no desenvolvimento da tolerância nas pessoas;
- **Aprender a ser:** esse pilar refere-se ao desenvolvimento total da pessoa, na qual desenvolve a personalidade, responsabilidade social, formulando seu próprio conceito e tomando suas próprias decisões em diferentes circunstâncias da vida.

2.2.2 Jogo e educação

Com base na teoria Epistemológica de Piaget (1993), a criança passa por vários estágios evolutivos:

- **Sensório motor:** ocorre desde o nascimento até os 2 anos de idade, onde é possível desenvolver a parte sensorial e os movimentos corporais;
- **Pré-operatório:** ocorre dos 2-7 anos de idade, e é onde a criança desenvolve a linguagem e suas representações simbólicas;
- **Operações concretas:** 7-11 anos, para se formar pensamentos a criança se utiliza do processo lógico e, além disso, o pensamento requer objetos ou eventos concretos;
- **Operações formais:** a partir dos 11 anos as crianças progredem constantemente, porém, seu ritmo é determinado por suas experiências e sua capacidade de maturação;

Papert (1986) aponta então a possibilidade do uso do computador e de suas aplicações como uma ferramenta construtivista devido a características que serão tratadas logo mais.

Sendo assim, propomos o uso de jogos de estratégia na educação como forma de atrair a atenção do aprendiz e permitir-lhe experimentar seus conhecimentos em um ambiente seguro. A seguir é importante citar o trecho abaixo, onde mostra a situação do sistema educacional do Brasil e da importância de mudarmos esse método pedagógico:

“[...] numa época em que os sistemas educativos formais tendem a privilegiar o acesso ao conhecimento, deve-se conceber a educação como um todo, em detrimento de formas de aprendizagem que fragmentam e isolam o conteúdo. Esta perspectiva deve, no futuro, inspirar e orientar as reformas educativas, tanto em nível da elaboração de programas como da definição de novas políticas pedagógicas.” (SANTOS; VALE, 2006).

Dessa forma, pode-se concluir que o método educacional atual deve deixar de focar o conhecimento e começar a se preocupar em focar o aprendiz. Esta afirmação anterior baseia-se na citação a seguir, em que se refere à necessidade de realizar uma reforma conceitual no processo educacional:

“Entretanto, essa reforma é paradigmática e, não, programática: é questão fundamental da educação, já que se refere a nossa aptidão para organizar o conhecimento.” (MORIN, 2003).

A partir desta citação acima, pode-se afirmar que não basta redefinir e reorganizar o conteúdo e, sim, surgir uma reforma estrutural em todo o processo educacional.

De acordo com Piaget (1993), o método de ensino com as crianças deve sempre se utilizar de brincadeiras, sendo o jogo uma ótima ferramenta para passar conhecimento ao aprendiz de uma forma divertida e lúdica. Com o jogo, a criança possui uma maior absorção de conhecimento por consequência de a criança encontrar prazer em jogar, e através disso o jogo auxilia no desenvolvimento intelectual dos jogadores.

O autor ainda afirma que o jogo simula situações reais ou fictícias. Através de jogos em geral o jogador desenvolve sua capacidade intelectual, uma vez que os jogos contribuem para o desenvolvimento da linguagem, da motricidade, da atenção e da inteligência. Além disso, a atividade lúdica não possui consequências no mundo real, o ser humano não corre risco de sofrer nenhum dano.

Gershenfield (2003), afirma que existe outro conceito para jogos educacionais, o *Edutainment* que nada mais é do que a fusão de *education* e *entertainment*, ou seja, entretenimento como forma de educar.

2.2.3 Estrutura Ideal de um jogo educacional

A estrutura ideal de um jogo educacional que consegue desempenhar seu papel satisfatoriamente é formada por um conjunto de três elementos: competitividade, elemento lúdico e o elemento de passatempo. (HUIZINGA, 2000).

De acordo com Carraher (1990), um jogo educacional é composto por dois objetivos distintos, aprendizado e diversão, pois é através desses dois contextos (pedagógico e computacional) que se qualifica o software educativo. Além disso, na maioria dos casos a qualidade computacional nesses softwares não são a mesma que a pedagógica, e vice-versa.

Furtado, Santos e Gomes (2003) com o intuito de suprir a deficiência da interação entre educadores e programadores desenvolveram um Modelo de Time para a colaboração no desenvolvimento de jogos educativos. Este modelo define quatro papéis para o processo de desenvolvimento de softwares educativos:

- **Jogador:** Testa o jogo e faz críticas construtivas sobre o jogo educativo;
- **Desenvolvedor:** responsável pela construção do cenário;
- **Educador:** através de uma entrada parametrizada, informa ao Desenvolvedor o conteúdo educativo respeitando as especificações da categoria do jogo;
- **Regulamentador:** responsável por validar e alterar a categoria do jogo (quizzes, aventura, etc.).

A Figura 7 a seguir demonstra os quatro papéis essenciais para o desenvolvimento de um jogo educacional:

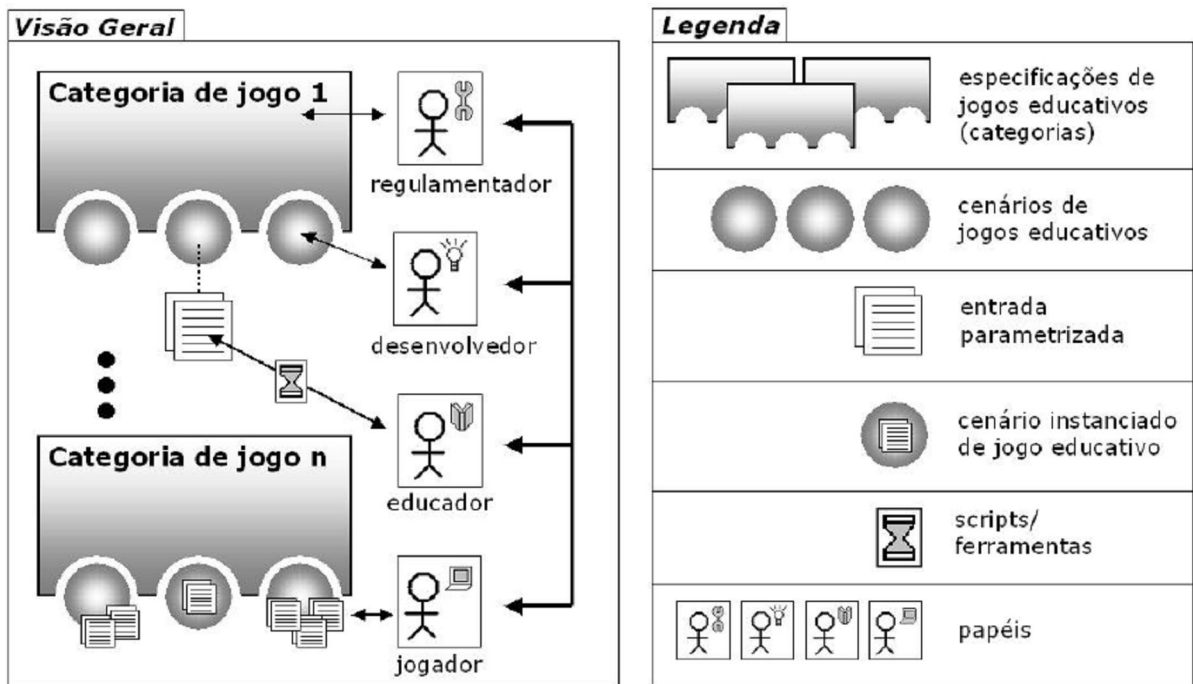


Figura 7 – Modelo de Time para jogos educativos.
 (FURTADO, 2003).

Com base no mesmo autor, pode-se concluir que para se criar um jogo educativo não é necessário apenas ser um jogo com gráficos incríveis e imersíveis, mas também conter um ótimo conteúdo educativo. Desta forma, unindo esses dois contextos, os softwares educativos poderão desempenhar plenamente seu papel, o de educar e entreter.

2.3 JOGOS ELETRÔNICOS

2.3.1 História dos Jogos Eletrônicos

Os primeiros jogos eletrônicos para PC ou consoles foram desenvolvidos em meados da década de 60. A partir desse ponto, pode-se verificar a constante evolução dessa área tanto no aspecto dos recursos para a criação, por exemplo, a parte gráfica e a programação, quanto o aspecto do poder computacional se referindo aos avanços do hardware (computadores e consoles). (FURTADO, 2007).

Segundo Johann, Kindel, Bortolazzo (s.d.), os primeiros jogos eletrônicos criados eram do tipo bidimensional e unidimensional. Devido à constante evolução tecnológica, surgiu um novo modelo para o desenvolvimento de jogos, o modelo em três dimensões ou tridimensional (3D).

CURTI (2006) define Jogos eletrônicos como sendo uma abstração da atividade concreta de jogar, exercida normalmente no mundo real. Esses tipos de jogos possuem as mesmas propriedades dos jogos comuns, além disso, são altamente interativos e que o jogador tenha uma completa atenção para que consiga concluir os objetivos que o jogo exige.

2.3.2 Mercado atual dos jogos

Para Curti (2006) as características de um alto grau de entretenimento, altíssima capacidade gráfica, alto nível de interação com o jogador é o que justificam um enorme aumento no número de vendas dos jogos.

Em 2006, constatou-se que a indústria de jogos arrecadou um faturamento de mais de doze milhões de dólares anuais superando as indústrias de cinemas de Hollywood. (LOBÃO; EVANGELISTA; FARIAS, 2008).

2.3.3 Planejamento de um jogo

Dentro do mundo de desenvolvimento de softwares, a criação de jogos é sem dúvida uma das tarefas mais complexas de se fazer. Isso pode se dever pela falta de artigos, materiais de estudo disponibilizados academicamente. Outro fator importante de citar é o processo cansativo para se criar o jogo, pois é preciso antes de começar a fazer o jogo, deve-se planejar seu desenvolvimento (CURTI, 2006).

Para se criar um jogo eletrônico, primeiramente é preciso pensar e planejar para que se consiga implantar as idéias dentro do jogo. Após o planejamento é necessário dividir tarefas e deveres. Dentro de uma empresa de desenvolvimento de jogos normalmente as tarefas são divididas de acordo com os seguintes grupos: programadores; artistas; projetistas de níveis ou fases; projetista de jogos; planejador de software; arquiteto chefe; gerente de projetos; músicos e sonoplastas; e testadores. (PERUCIA; et al, 2005). É possível afirmar que sem um bom

planejamento, os programadores acabam praticando o *code like hell* (programar como no inferno), fazendo com que o orçamento do jogo e seu prazo acabem sendo excedido.

2.3.3.1 Conceitos básicos de jogos

Segundo Silva (2004), durante a fase do planejamento para facilitar na sua elaboração é importante fazer alguns processos, como por exemplo, o *game design*, *level design*, *Storyboard*, e por fim o *game design document*.

CURTI (2006), ainda afirma que o *Game Design* significa desenho estrutural do jogo ou projeto do jogo. Antes de se iniciar o desenvolvimento de um jogo deve-se criar o *Game Design*, pois é nesse projeto de jogo que será determinado a jogabilidade, as escolhas que o jogador poderá fazer durante o jogo, as reações que o jogo passará para o desafiante, ou seja, todas as informações de como funcionará o jogo serão descritas neste processo. Perucia, et al (2005) ainda ressalta que nesse projeto de jogo são definidos os controles, interfaces, personagens, armas, golpes, inimigos, fases e todas as características principais do jogo.

O *level design* é um processo onde a equipe ou profissional responsável gera um mapa que conste todos os desafios e missões que o jogador deverá cumprir para dessa forma, passar de fase. A partir disso, já é possível utilizá-lo para o desenvolvimento de criação de cenários e layout de cada fase. (PERUCIA; et al, 2005).

Antes de passarmos para a fase da programação, Curti (2006) ressalta que é de suma importância criar um rascunho do jogo, ou seja, um *Storyboard*, nesta fase deve-se desenhar algumas telas do jogo com personagens ou até mesmo, menus, dessa forma, estaremos nos prevenindo de algum problema que comprometa o projeto. Na Figura 8 é mostrado um exemplo de um *Storyboard*, onde se pode perceber que é possível visualizar como será o jogo e também determinar os movimentos de cada personagem.

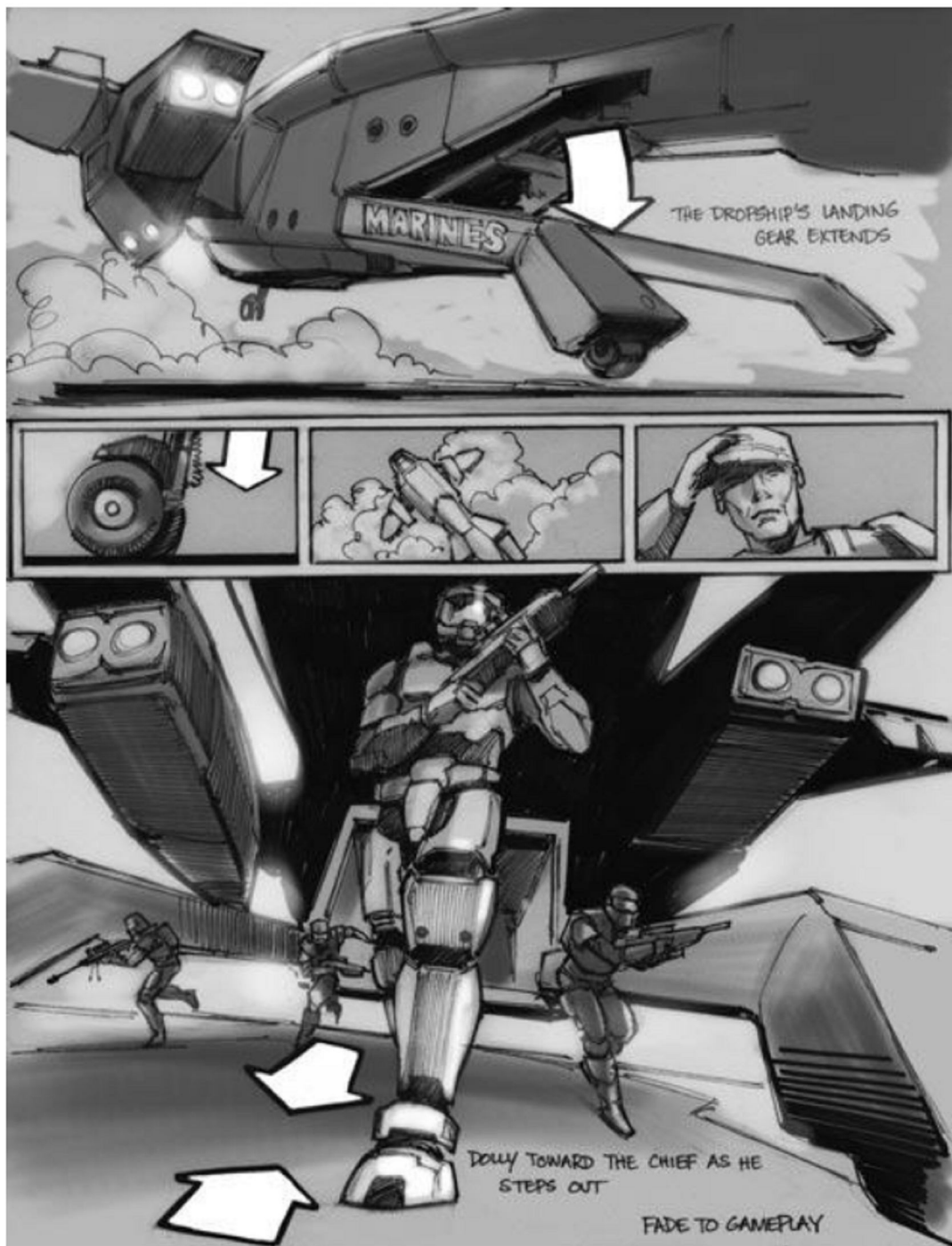


Figura 8 – Storyboard do jogo Halo.
(CURTI, 2006)

Para Curti (2006), depois de finalizado todos os outros processos mencionados anteriormente, o próximo passo é junta-los dentro de um documento, chamado de *game design document*, este arquivo é armazenado como um script de um filme, informando todos os detalhes do jogo. Apesar, de este processo ser trabalhoso e exaustivo, é de extrema importância a sua existência, pois com ele é

possível organizar melhor seu projeto, caso precise alterar alguma informação do jogo, o processo será mais rápido. Neste documento costuma-se abordar e detalhar alguns itens, como:

- **Conceito:** nome do jogo, apresentação com resumo, público que deseja atingir, estilo, história, e principais regras;
- **Especificações técnicas:** hardware, sistema operacional, requerimentos gráficos e de softwares para que o jogo rode normalmente;
- **Especificações do jogo:** número de fases, níveis de dificuldades, pontuação, tempo, configurações, câmeras, número de jogadores, entre vários outros;
- **Dispositivos de entrada:** mouse, teclado, gamepad;
- **Design gráfico e arte:** descrição do layout do jogo, como telas, menus, fases, cenários;
- **Sonorização:** definição de músicas ou efeitos sonoros para o jogo;
- **Desenvolvimento:** definir metas, como tempo para conclusão, ou seja, criar um cronograma.

2.3.4 Aplicações

De acordo com Furtado (2007) jogos eletrônicos não são apenas uma brincadeira para se entreter crianças, pois 75% dos chefes de família jogam algum tipo de jogo digital e que a média de idade dos jogadores é de 30 anos. Desta forma, pode-se concluir que jogo não é apenas entretenimento para crianças. Além disso, jogo não é utilizado somente para divertir e entreter pessoas, em muitos casos esses games são desenvolvidos para capacitar e treinar profissionais (serious games), divulgar produtos (Advergames), ou até mesmo utilizados como metodologia de ensino em muitas escolas. As Figuras 9, 10 e 11 ilustram essas aplicações de jogos.



Figura 9 – Serious games – jogos para capacitação.
(Fonte: <http://afurtado1980.spaces.live.com>).



Figura 10 – Jogos educacionais.
(Fonte: <http://afurtado1980.spaces.live.com>).



Figura 11 – Advergames – jogos para divulgação de produtos.
 (Fonte: <http://afurtado1980.spaces.live.com>).

2.3.3 Linguagens para programação de jogos

Neste mundo de criação de jogos são muitas as opções de linguagens para a programação como, por exemplo, C++, Java, XNA com C# e entre muitas outras que estão neste mercado competitivo. Porém, cada linguagem é adequada a cada estilo de jogo e programador. (PERUCIA; et al, 2005).

A linguagem C++ é a mais utilizada entre os programadores para jogos comerciais. Isso se deve por suportar orientação à objeto e também por possuir excelentes API's. Além disso, essa linguagem gera códigos leves e rápidos. (JOHANN; KINDEL; BORTOLAZZO, s.d.).

A tecnologia Java tem se tornado uma ótima escolha quando se refere à programação de games casuais. Suas principais características são a programação orientada à objetos, a possibilidade de utilizar uma extensa API e por ser uma tecnologia gratuita. Atualmente, sua principal ferramenta é o J2ME utilizada para o desenvolvimento de jogos em celulares, palm's e dispositivos móveis em geral. (JOHNSON, 2007).

A plataforma XNA é uma tecnologia desenvolvida pela Microsoft que trabalha em conjunto com a linguagem C# suportada pelo Visual Studio NET que conseqüentemente possui diversas ferramentas framework.NET. Além disso, oferece a possibilidade de se programar tanto para o PC quanto para o console XBOX utilizando praticamente o mesmo código. (CARTER, 2008).

CAPÍTULO 3

CAPÍTULO 3 – TECNOLOGIA XNA

3.1 HISTÓRIA

Tudo começou com a criação de uma coleção de rotinas de API para desenvolvimento de jogos, conhecida mundialmente por DirectX. Esta ferramenta foi desenvolvida especialmente para o sistema operacional Windows da Microsoft, possuindo diversos componentes que tem a função de fazer a ligação entre o software e hardware, como por exemplo, componentes para desenhos 2D ou 3D, sons, controle para dispositivos de entrada entre vários outros. A linguagem utilizada para a programação desta ferramenta é a C++. Entretanto, para programar estas rotinas em jogos não é nada fácil, é necessário que o desenvolvedor domine a linguagem e a orientação a objeto. (CARTER, 2008).

Com a idéia de acabar com esse paradigma, a Microsoft, em 2002, criou uma nova API em cima do DirectX, chamada de Managed DirectX, mais conhecida com MDX. Essa nova ferramenta permitiu aos programadores utilizar as rotinas da API através da plataforma .NET, que utiliza diversas opções de linguagem, C++ CLR, C#, Visual Basic, entre outras. (LOBÃO; EVANGELISTA; FARIAS, 2008).

Por fim, em 2006, a Microsoft desenvolveu uma nova API para o desenvolvimento de jogos, o XNA. Ela foi desenvolvida com base no MDX, conseqüentemente por cima do DirectX, possibilitando aos programadores utilizarem a linguagem C#. Além disso, esta nova tecnologia possibilita o desenvolvimento de jogos tanto para o console XBOX 360 quanto para o Windows. (Cawood; McGee, 2007)

3.2 O QUE É O XNA?

Segundo Reis Junior, Nassu e Jonack (2002), atualmente, os desenvolvedores de jogos não têm aumentado com a mesma proporção de jogadores. Isso se deve pelo motivo de que a criação de jogos é um processo complexo em que se utilizam extensas linhas de códigos, centenas de cálculos matemáticos, e uma linguagem de programação caótica e complicada.

A intenção principal desta ferramenta era popularizar a criação de games, tornando o desenvolvimento que são tão complexos, em um processo simples de fazer e fácil de compreender. Desta forma, o programador não se preocupará em fazer aquelas extensas linhas de código, e sim em apenas desenvolver a sua lógica do jogo. (FURTADO, 2007).

Segundo Lobão, Evangelista e Farias (2008), o conceito inovador dessa ferramenta não se deve apenas na fácil programação e seu conjunto de classes e rotinas já definidas, mas sim da criação de várias comunidades espalhadas na net. A comunidade oficial dessa inovadora tecnologia é o XNA Creators Club onde se é possível trocar experiências com outros programadores, comprar e vender jogos, baixar tutoriais e participar de fóruns de dúvidas.

O conjunto de letras que formam 'XNA' não são siglas, ao contrario do que se parece. Atualmente, o mundo dos softwares está tão carregado dessas siglas que a Microsoft decidiu criar um conjunto de siglas, mas que na verdade não é. (LOBÃO; EVANGELISTA; FARIAS, 2008).

Este ambiente de desenvolvimento integrado (IDE) para programação de jogos disponibiliza a criação de games para duas plataformas: o PC e o console XBOX 360. (CARTER, 2008).

A Figura 12 mostra um triângulo que representa os três pilares que tornam o XNA uma ferramenta mais simples e fácil de compreender e de utilizar. Os três pilares são: o pilar do topo, que é as ferramentas, componentes tecnológicos que o XNA proporciona, o pilar da direita é o Ecossistema do XNA, ou seja, as comunidades, meio acadêmico que encontra a utilização desta plataforma, e por fim, o pilar que representa as possíveis soluções que o XNA pode proporcionar como, por exemplo, XNA para educação.



Figura 12 – Três pilares do XNA.
(Fonte: <http://afurtado1980.spaces.live.com>).

De acordo com Cawood e McGee (2007) para criar jogos para PC e comercializá-los não há custo algum, toda a ferramenta é distribuída gratuitamente pela Microsoft. Agora caso o programador queira criar jogos para o console XBOX360 e distribuí-lo comercialmente além do custo do console, será cobrada uma taxa de inscrição no XNA Creators Club de \$99,00 anuais ou \$49,00 trimestrais.

Cawood e McGee (2007) ainda afirmam que além de possuir um PC com uma placa de vídeo que tenha suporte as API's, são necessárias os seguintes aplicativos:

- Microsoft C# Express Edition ou Microsoft Visual Studio .NET
- XNA Game Studio Express

3.3 XNA FRAMEWORK

Esta ferramenta é uma versão otimizada do .NET Framework, exclusivamente desenvolvida para a criação de jogos. Suas classes de bibliotecas de código gerenciado, previamente prontas possibilitam ao programador implantar em seu jogo: sons, modelos, imagens, texturas com apenas uma linha de código. Esta biblioteca, intitulada de XNA Framework.NET tem sua funcionalidade voltada para o

Windows PC, já para ser usada no console XBOX360 foi desenvolvida uma versão compacta, o XNA Compact Framework.NET. (CARTER, 2008).

É importante ressaltar ainda, que ela é composta por diversas camadas, onde cada uma tem sua funcionalidade previamente definida. A Figura 13 demonstra as camadas que compõem esta biblioteca para jogos:

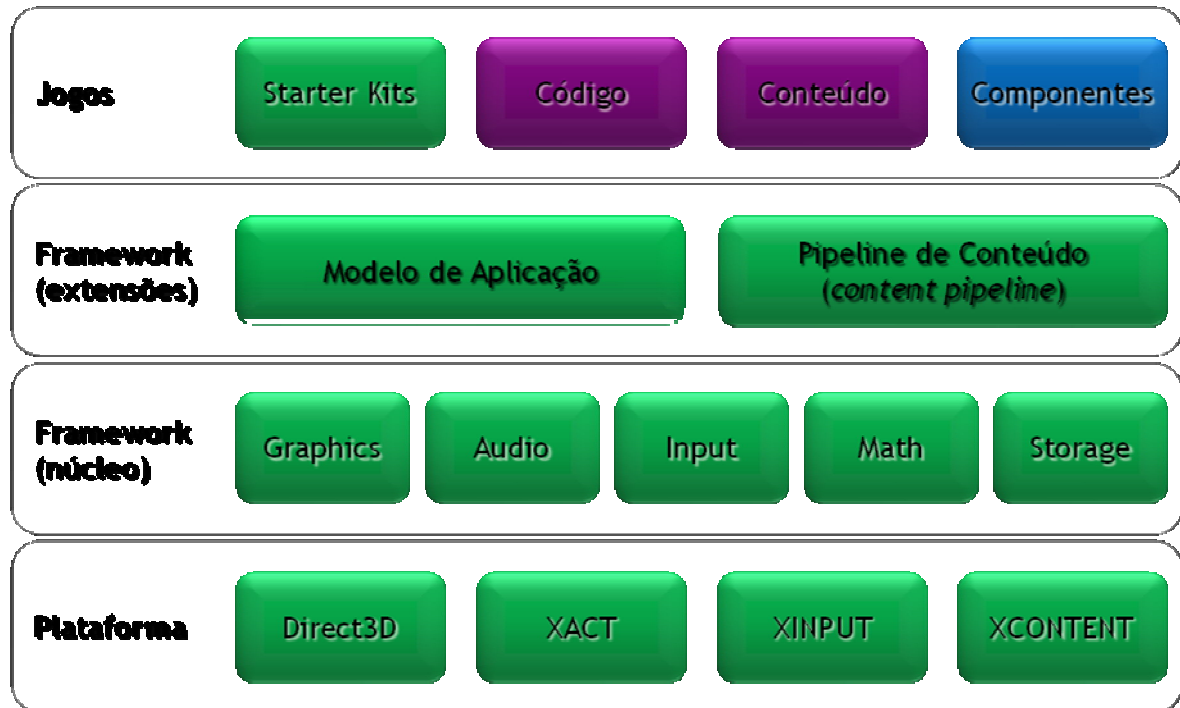


Figura 13 – Camadas do XNA Framework.
 (Fonte: <http://www.brunoevangelista.com>).

A partir da Figura 13 acima, podemos afirmar que o XNA Framework possui quatro camadas (Plataforma, Framework (núcleo), Framework (extensões) e Jogos). Na camada do núcleo do Framework as API's já definidas para gráficos, sons, entradas, funções matemáticas e técnicas de armazenamento se baseiam na camada de mais baixo nível, ou seja, a Plataforma onde é encontrada vários instrumentos que já estão prontos, como o Direct3D, o XACT, XINPUT e o XCONTENT.

Além disso, este Framework já possui pronto um “Modelo de Aplicação”, onde já são geradas algumas classes e linhas de código para o início da criação do meu jogo. Este modelo já defini duas classes, o “*Program.cs*”, onde apenas se executa o jogo e o “*Game.cs*”, onde possui os principais métodos para do jogo. Compondo esta mesma camada, temos o Content Pipeline, uma ferramenta que tem o papel de

importar, processar e exportar os conteúdos de processamento para um formato aceito para o uso do XNA. Sua funcionalidade é da seguinte forma, após a importação do arquivo para o jogo pelo usuário, o Pipeline processa este arquivo transformando em um arquivo binário, denominado “assets”. Estes arquivos serão exportados para dentro do jogo, onde que para carregá-los será necessária a utilização de uma linha de código para chamar o gerenciador de conteúdos, o “Content Manager”. Na figura abaixo é demonstrado o código usado para exportar os conteúdos para o jogo.

```
model = contentManager.Load<Model>(@"Models\Fighter");  
effect = contentManager.Load<Effect>(@"Shaders\SkinnedEffect");  
texture = contentManager.Load<Texture2D>(@"Textures\Fighter");
```

Figura 14 – Exemplo de código para exportar conteúdos para o jogo.
(Fonte: <http://www.slideshare.net/ncorreia/xna-framework-1296332>)

METODOLOGIA

4. METODOLOGIA

4.1 MATERIAL

A amostra do presente trabalho foi composta por um grupo experimental de 36 crianças, em que 15 foram selecionadas da escola pública “Centro de Atenção Integral à Criança (CAIC) – 15 de agosto – Prof. Adônis Piráquine” (Grupo 1) e um grupo controle de 21 crianças da escola particular “Colégio Saint Exupéry” (Grupo 2). Estas crianças foram selecionadas aleatoriamente destas escolas da cidade de Jaú (São Paulo) pertencentes à primeira série do Ensino Fundamental. Deste modo, as crianças deste estudo apresentavam faixa etária entre 6 a 7 anos.

No desenvolvimento deste software educativo foi utilizada a ferramenta para criação de jogos da Microsoft, o XNA Game Studio 3.1 (Figura 15) com sua base de desenvolvimento de jogos em linguagem C Sharp. Além disso, para o correto desenvolvimento do jogo foi necessário utilizar a plataforma da própria Microsoft, o Visual Studio. NET 2008 e para a criação do desenho da boca com os dentes foi utilizado o programa CorelDraw X4.

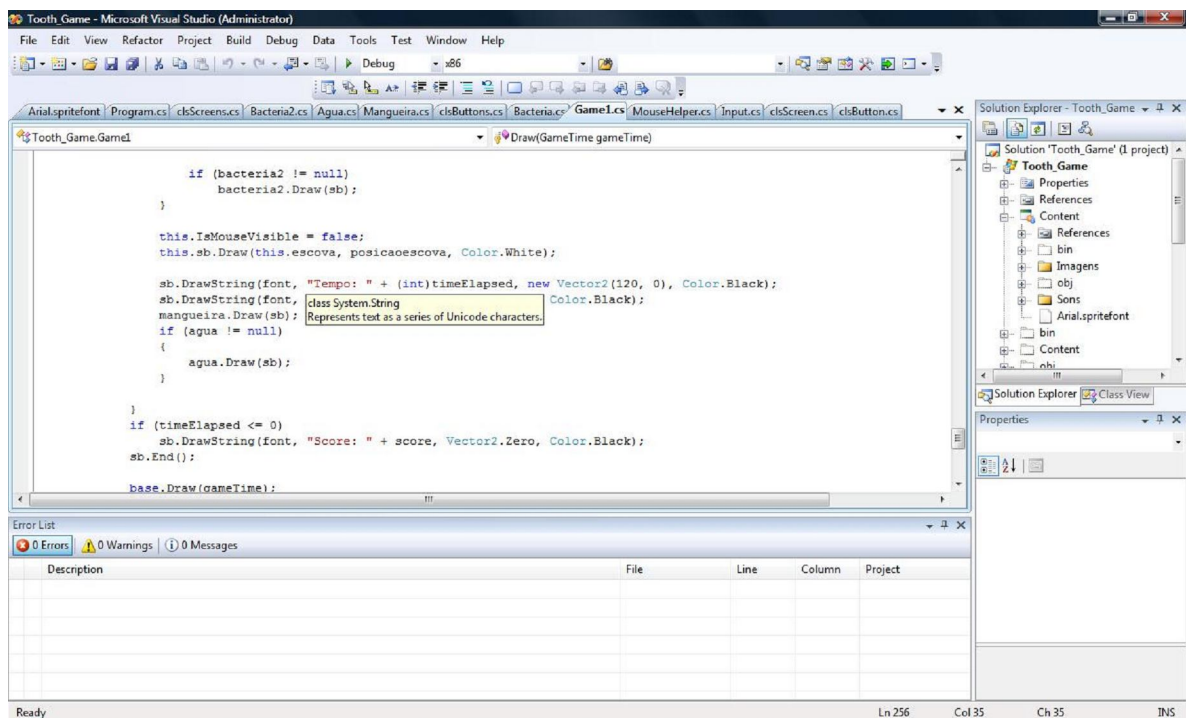


Figura 15 – Software XNA Game Studio 3.1 sendo utilizado para a confecção do jogo.

Na elaboração das telas e dos objetos pertencentes ao jogo, foi necessário extrair imagens de sites da internet e depois alterá-las para que dessa forma, sejam implantadas para dentro do jogo. Dentro da Figura 16 constam cinco imagens, as imagens (a), (b) e (d) foram extraídas do site “Getty Images” (<http://www.gettyimages.com>), as imagens (c) e (e) foram extraídas dos sites, “Wordpress” (<http://cpnovidades.wordpress.com>) e “Jogos de Dentistas” (<http://www.jogosdedentista.com>), respectivamente.

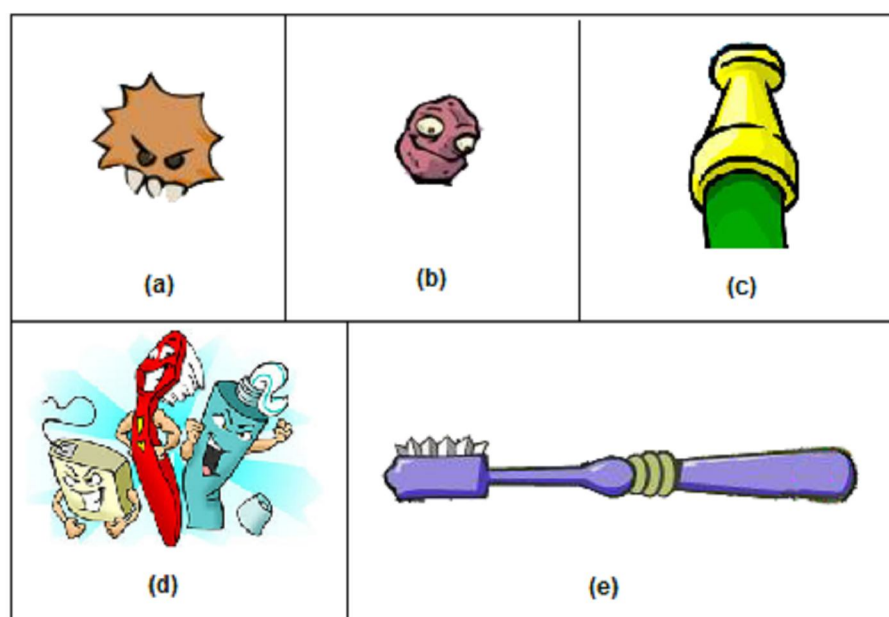


Figura 16 – Imagens extraídas da internet para o correto desenvolvimento do jogo.

4.2 MÉTODOS

Para a viabilização desse estudo, primeiramente, foi feito todo o embasamento teórico no que diz respeito à saúde bucal, conceitos de jogos educacionais e desenvolvimento de jogos com a plataforma XNA.

Na etapa de criação do game com a finalidade de interagir ao máximo, conceitos educativos e computacionais, foi utilizado um Modelo de Time. Este modelo foi formado pelos seguintes integrantes:

- **Jogador:** Crianças de 6-7 anos das escolas públicas e privadas;
- **Educador:** Dr.^a Mariana Pracucio Gigliotti Vidal – Cirurgiã-Dentista - CROSP 91.140;
- **Desenvolvedor:** Thiago Pracucio Gigliotti;

- **Regulamentador:** Prof.^a Ms. Patricia Bellin Ribeiro.

O Educador deste Modelo de Time, além de passar todo o conteúdo educacional relacionado com saúde bucal, também auxiliou na montagem do questionário e no esclarecimento das dúvidas que iam surgindo.

Finalizado o desenvolvimento do jogo este foi levado até o Educador para que este verificasse se o contexto pedagógico que o jogo possui realmente iria transmitir algum conhecimento para o Jogador e dessa forma, aprová-lo. Além disso, tanto a elaboração quanto a correção do questionário foi realizado em conjunto com o Educador.

Após a aprovação deste trabalho pelo Comitê de Ética em Pesquisa (Protocolo nº 183/09, Anexo A), procedeu-se a aplicação do software e do questionário às crianças do Grupo 1 e 2 individualmente e com a autorização das respectivas supervisoras, por meio de uma Declaração de Concordância, e também a aprovação dos responsáveis de cada criança por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo B). A aceitabilidade do jogo com as crianças foi verificada através da aplicação do questionário e a tabulação de seus resultados.

O questionário (Anexo C) possuía uma ficha de identificação com nome da criança, sexo e data de nascimento. As questões abordavam tópicos relacionados a conceitos de promoção e manutenção da saúde bucal, como conceito de cárie, época da primeira visita ao dentista, noções sobre higiene bucal, além de conter perguntas relacionadas à utilização de jogos pelas crianças.

As crianças foram avaliadas quanto ao conhecimento relatado nos questionários sobre saúde bucal, quanto à pontuação alcançada no Jogo e quanto ao interesse no jogo aplicado (se gostaram ou não do jogo educativo). Finalizado a pesquisa, o software foi disponibilizado para as escolas que participaram deste trabalho. Além disso, as fontes estarão disponíveis neste Trabalho de Conclusão do Curso junto a Biblioteca da USC, além de estar disponível em comunidades de programadores de jogos espalhadas pela internet para que assim possamos difundir essa nova tecnologia.

4.4 ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Na avaliação dos questionários para cada pergunta havia apenas uma resposta correta dentre todas as alternativas, a qual correspondia a um ponto. Qualquer outra resposta assinalada era considerada como incorreta. O conhecimento das crianças foi avaliado tomando como base a soma do número de respostas corretas.

O processo de análise foi feito de modo descritivo e quantitativo. Primeiramente, foi realizada a soma do número de respostas corretas para cada criança avaliada, e em seguida, analisamos o conhecimento das crianças por meio da porcentagem de acerto encontrado.

Para a realização das análises estatísticas foi realizado primeiramente o teste de Kolmogorov-Smirnov para verificar a curva de distribuição normal de todas as variáveis, sendo que apenas as variáveis acertos e score apresentaram distribuição normal. Sendo assim, foram utilizados:

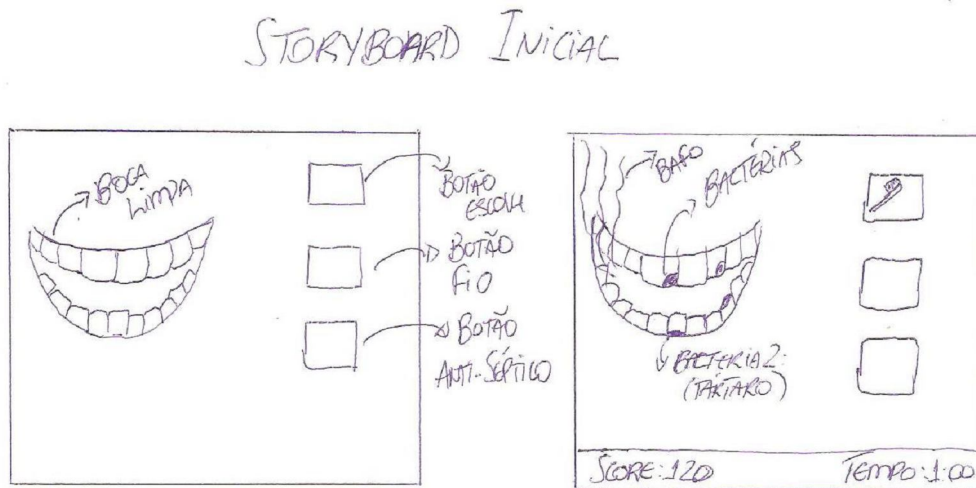
- Teste t independente para avaliar o grau de conhecimento entre as crianças dos grupos 1 e 2 e para avaliar a pontuação total (scores) obtidos no jogo educativo entre os grupos 1 e 2;
- Teste do Qui-quadrado para avaliar a preferência das crianças quanto ao tipo de jogo e quanto à frequência do uso de games para os grupos 1 e 2.

Todos os testes estatísticos foram realizados com o programa *Statistica* (Version 9.0; StatSoft Inc., Tulsa, OK, USA), adotando-se o nível de significância de $p < 0,05$.

4.5 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

O jogo surgiu com uma idéia de promover a saúde bucal entre as crianças de 6-7 anos de idade. Após isso, foi necessário definir qual o estilo de jogo que ele teria. Para a viabilização do desenvolvimento deste jogo educacional, primeiramente foi feito um Storyboard (Figura 16), para que assim pudéssemos ver como seria o jogo e se realmente iria ser possível desenvolvê-lo. No princípio criamos um Storyboard da tela principal do jogo com as possíveis imagens e ferramentas, uma

dessas ferramentas seria botões para que o jogador escolhesse entre a escova de dente, fio dental ou o anti-séptico bucal. E conforme o tempo fosse passando iria surgindo bactérias nos dentes. Além disso, foi colocado o 'Tempo' e a Pontuação do jogo ('Score').



- * A BOCA DEVE SER LIMPA COM A UTILIZAÇÃO DOS BOTOES.
- * SE O JOGADOR GANHAR OS DENTES BRILHAM.
- * GAME-OVER: TODOS OS DENTES FICAM CARIADOS.

Figura 17 – Storyboard inicial do jogo Tooth Game.

Após passarmos toda a idéia para Storyboard chegou a hora de implementá-lo para o XNA Game Studio 3.1. Primeiramente, desenhamos a 'Boca com os dentes' que iríamos usar no jogo. A Figura 17 mostra o desenho feito no software CorelDraw X4:

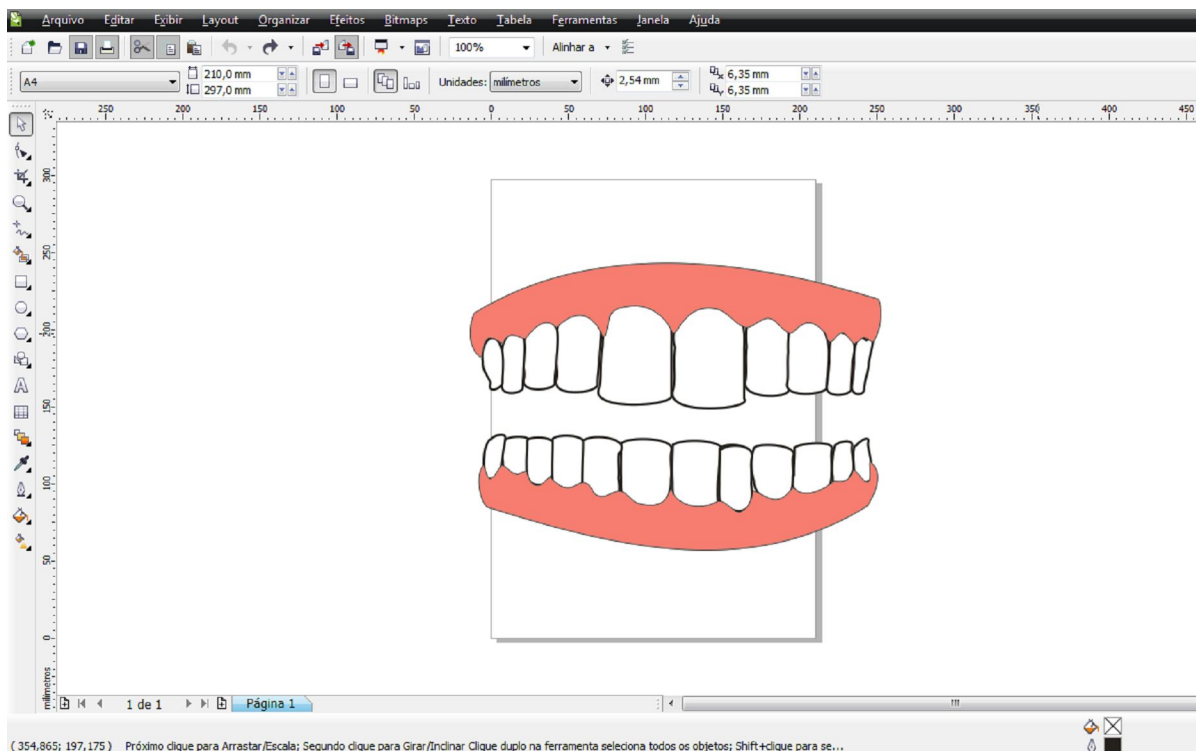


Figura 18 – Desenho gráfico da “Boca” utilizada no jogo feito no CorelDraw X4.

Passados alguns testes, percebemos que seria melhor e mais fácil eliminarmos os botões e usarmos apenas a escova de dente que seria controlada pelo movimento do mouse e também o anti-séptico bucal que seria controlado pelas setas do teclado através de uma mangueira. O código extraído da classe “Game1.cs” demonstra como se pode pegar o movimento da escova de dente pelo mouse:

```
MouseState mouseState = Mouse.GetState();  
  
this.posicaoescova.X = mouseState.X;  
this.posicaoescova.Y = mouseState.Y;
```

Figura 19 – Código utilizado no jogo para a imagem da escova de dente seguir o movimento do mouse.

Outro código extraído desta mesma classe, demonstra como pegar o estado do teclado durante o jogo e como é feita a movimentação da ‘mangueira’ pela setas do teclado:

```
KeyboardState keyboardState = Keyboard.GetState();

if (keyboardState.IsKeyDown(Keys.Right))
{
    posicao.X = 0;
    posicao.X += 3;
}

else if (keyboardState.IsKeyDown(Keys.Left))
{
    posicao.X = 0;
    posicao.X -= 3;
}

mangueira.Position = new Vector2(mangueira.Position.X + posicao.X,
                                mangueira.Position.Y + posicao.Y);
```

Figura 20 – Definição das teclas para movimentação e sua velocidade.

Agora para fazer com que a 'Mangueira' solte o anti-séptico bucal com o clicar da seta do teclado é necessário definir uma função Update na classe 'Agua.cs' que faça que o objeto ao ser lançado se movimente constantemente. Feito isso, na classe principal do jogo, 'Game1.cs', é necessário chamar a classe 'Agua.cs' apenas quando o jogador clicar na seta e também definir uma nova posição para que o objeto sai de dentro da mangueira.

```
//Classe Agua.cs

public void Update()
{
    position = new Vector2(position.X , position.Y - 4);
}

//Classe Game1.cs

if (keyboardState.IsKeyDown(Keys.Up))
{
    agua = new Agua(Content);
    agua.Position = new Vector2(mangueira.Position.X + 2, mangueira.Position.Y - 40);
}
```

Figura 21 – Determina a velocidade do anti-séptico e instancia sua classe para dentro do jogo.

Finalizada esta parte nos deparamos com o problema de como fazer com que a escova de dente (mouse) e a mangueira eliminassem as bactérias, lembrando que dentro do jogo a escova elimina uma única bactéria e a mangueira com o mesmo princípio. Para realizar essa função foi necessário definirmos retângulos de colisões para cada objeto (bactéria e ferramentas), feito isso, deve-se apenas definir uma condição para que caso exista uma colisão entre a bactéria e a ferramenta (mouse ou mangueira), a primeira seja eliminada. O código dessa função é mostrada abaixo:

```
if (bacteria != null)
{
    Rectangle rect = new Rectangle((int)bacteria.Position.X, (int)
bacteria.Position.Y, 60, 60);
    if (rect.Contains((int)posicaoescova.X, (int)posicaoescova.Y))
    {
        bacteria = null;
        score += 5;
        bact = 1;
    }
}
if (bacteria2 != null && agua != null)
{
    Rectangle rect2 = new Rectangle((int)agua.Position.X, (int)agua.Position.Y, 100,
100);
    if (rect2.Contains((int)bacteria2.Position.X, (int)bacteria2.Position.Y))
    {
        bacteria2 = null;
        score += 10;
        bact = 2;
    }
}
```

Figura 22 – Condições para a definição das colisões entre a bactéria e a ferramenta.

RESULTADOS

5. RESULTADOS

5.1 RESULTADOS DO DESENVOLVIMENTO DO JOGO COM A TECNOLOGIA XNA

A utilização do software XNA Game Studio 3.1 proporcionou o desenvolvimento do jogo Tooth Game. As Figuras 18, 19, 20 e 21 demonstram as telas utilizadas no desenvolvimento desse jogo.

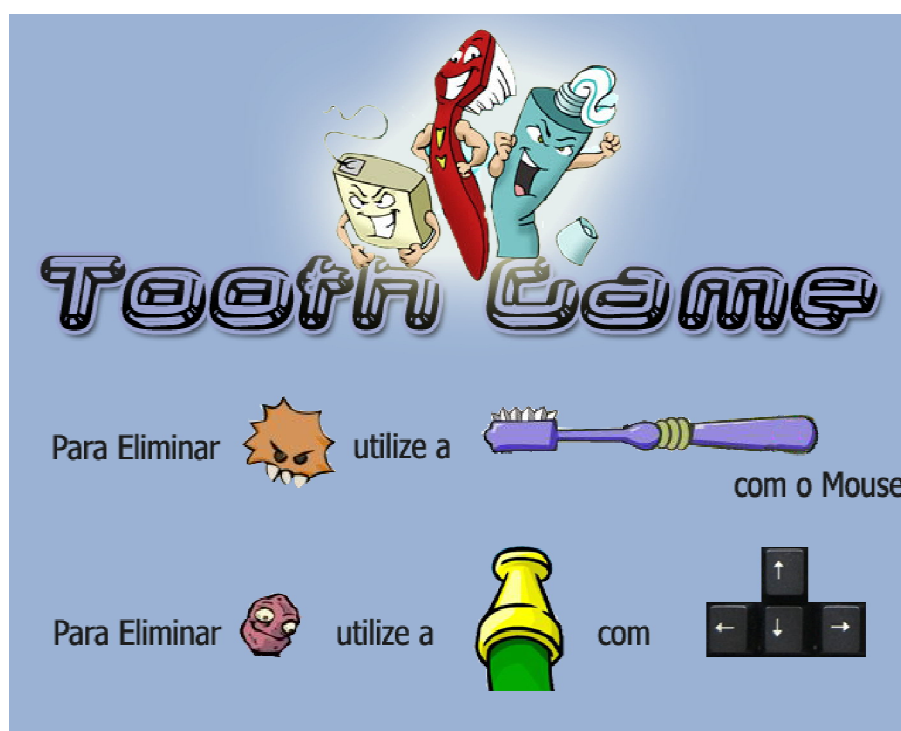


Figura 23 – Tela inicial do jogo desenvolvido (“Tooth Game”) com as instruções para as crianças.



Figura 24 – Tela de fundo do jogo desenvolvido.

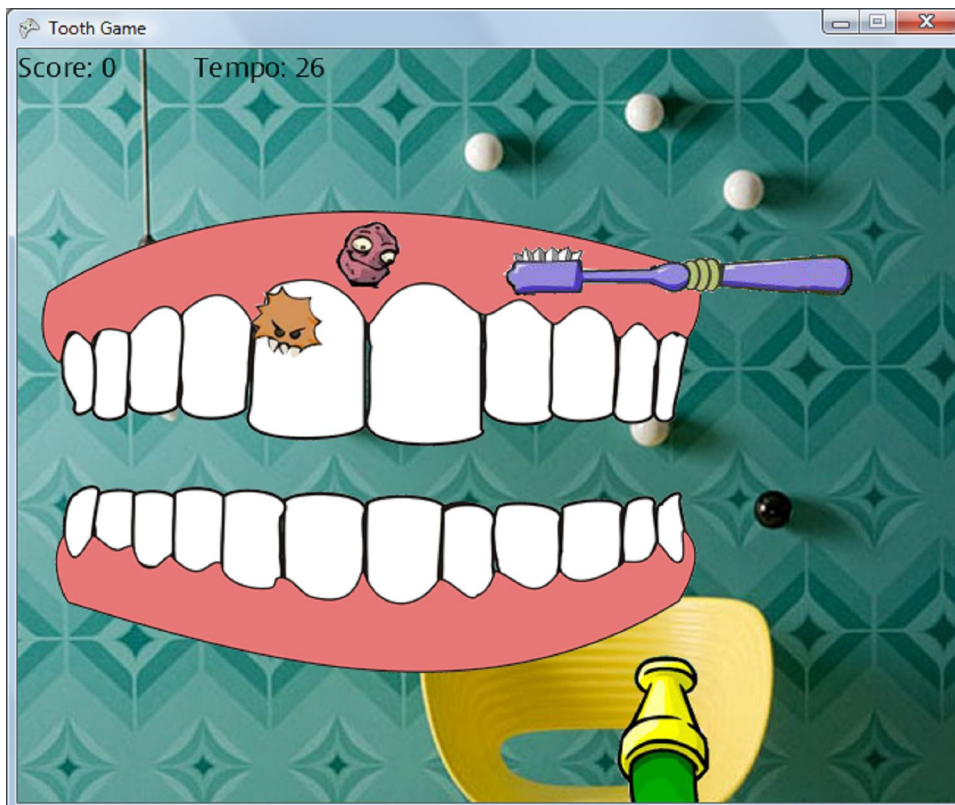


Figura 25 – Apresentação dos objetos utilizados no jogo.

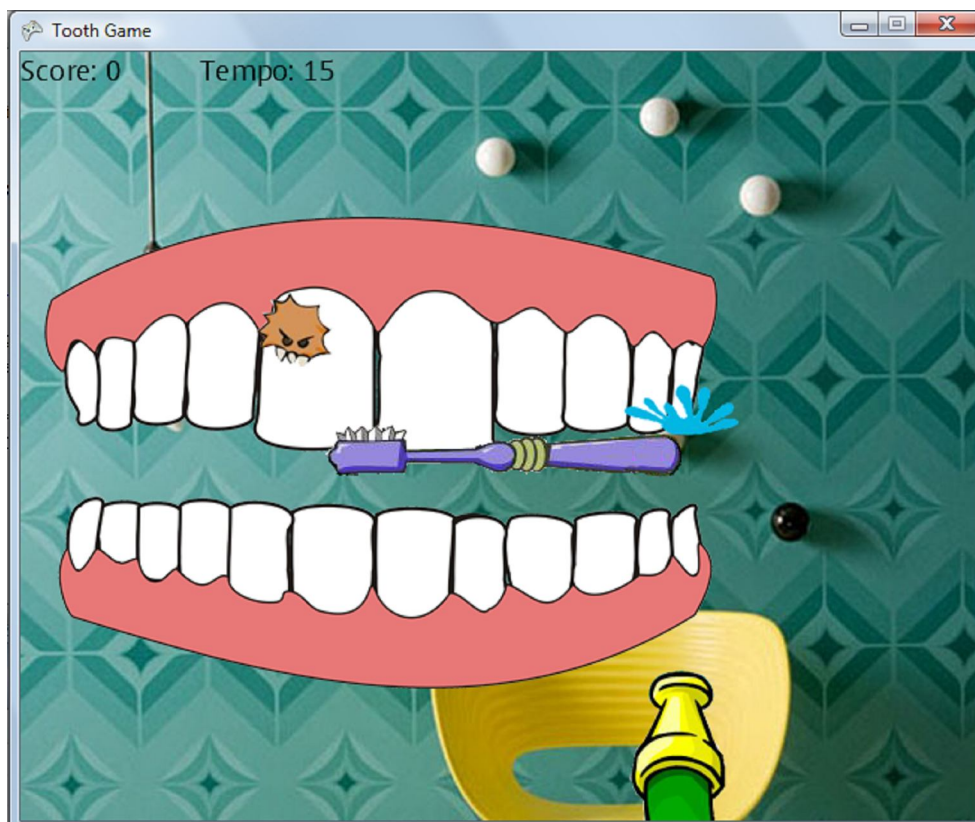


Figura 26 – Demonstração da utilização do jato de anti-séptico bucal e da escova dentária para matar as bactérias. Acima o score e o tempo do jogo.

Previamente à aplicação do jogo Tooth Game, foi introduzida uma tela com informações sobre a formação de cárie e sua evolução (Figura 22) com o intuito de não apenas divertir a criança com o jogo desenvolvido como também aumentar o grau de conhecimento destas crianças com relação à sua saúde bucal.

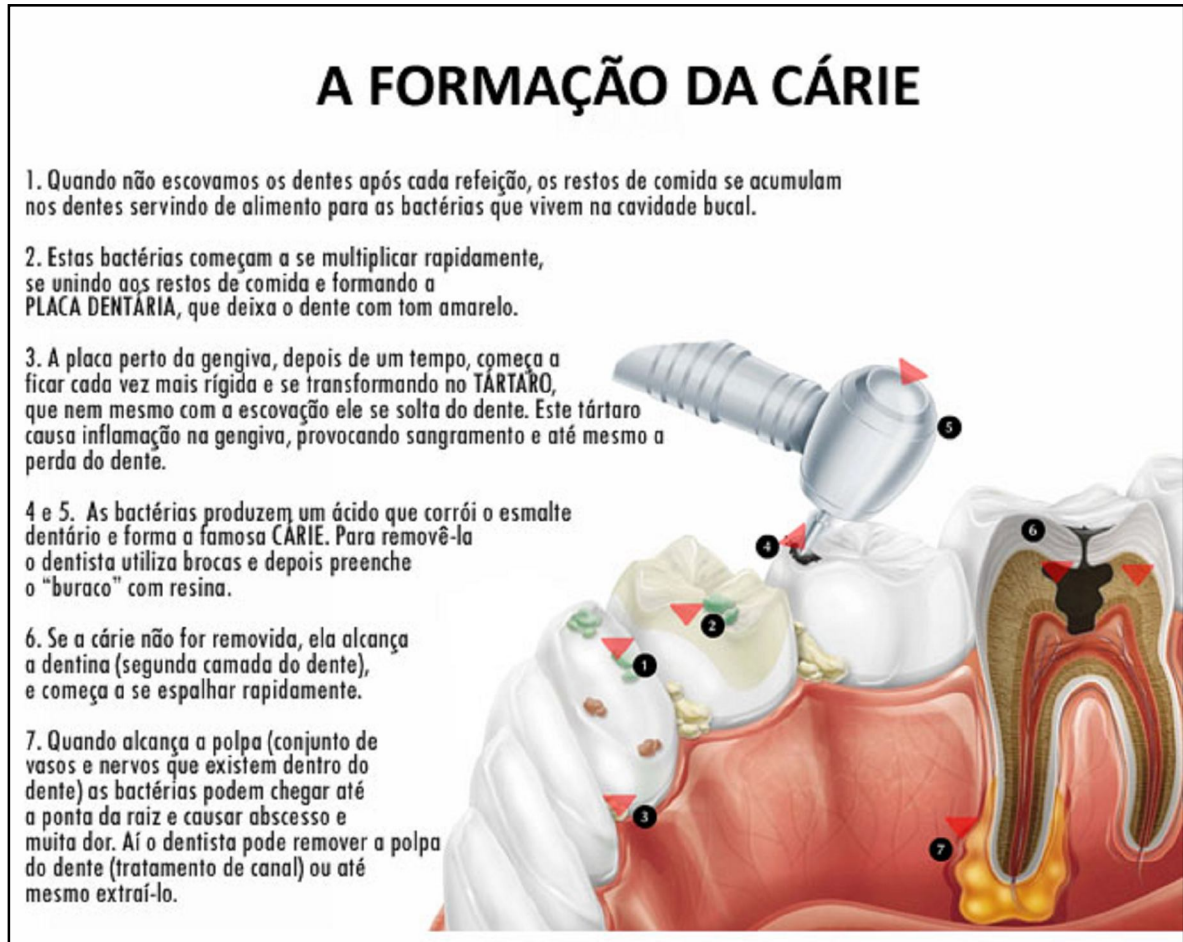


Figura 27 – Tela demonstrando e explicando a formação de cárie assim como sua evolução caso não haja tratamento adequado. (Adaptado Revista Escola – Ed. Abril).

Além disso, ao final do jogo a criança visualizava uma última tela com instruções da técnica adequada de higiene bucal, como pode ser observado na Figura 23.



Figura 28 – Tela demonstrando e explicando a técnica adequada de higiene bucal (escovação e uso do fio dental). (Adaptado <http://www.colgate.com.br>).

5.2 RESULTADOS DAS ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os resultados obtidos por meio das análises estatísticas estão apresentados nas tabelas abaixo. A Tabela 1 apresenta os dados da estatística descritiva dos grupos 1 e 2 avaliados neste estudo.

Tabela 1 – Análise estatística descritiva dos grupos 1 e 2.

Grupos	N	Escola	Série/Ano	Idade Média
Grupo 1	15	CAIC (escola pública)		6 anos
Grupo 2	21	Saint Exupéry (escola particular)		6 anos

A Tabela 2 apresenta de maneira quantitativa o grau de conhecimento das crianças dos grupos 1 e 2 com relação à saúde bucal (quantidade de acertos dentre as 11 perguntas referentes à saúde bucal do questionário). Pôde-se observar que ambos os grupos analisados apresentaram um nível de conhecimento sobre saúde bucal relativamente baixo (49,7% para o grupo 1 e 59,7% para o grupo 2). O grupo 2

composto por crianças de escola particular apresentou aproximadamente 10% a mais de acertos do que o grupo 2, porém a análise estatística por meio do teste t independente não revelou diferença significativa do grau de conhecimento sobre saúde bucal entre os grupos estudados.

Tabela 2 – Resultados da análise estatística descritiva e do teste t para o grau de conhecimento sobre saúde bucal das crianças dos grupos 1 e 2.

Grupo	Grau de Conhecimento sobre Saúde Bucal					p
	N	Média	DP	Mínimo	Máximo	
Grupo 1	15	5,46 (49,7%)	1,99 (18,1%)	2 (18,1%)	10 (90,9%)	0,08
Grupo 2	21	6,57 (59,7%)	1,77 (16,1%)	3 (27,2%)	9 (81,8%)	G1=G2

Nas Tabelas 3 e 4 é possível observar os resultados das perguntas do questionário relacionadas à frequência de utilização de games e à preferência do tipo de games pelas crianças, respectivamente. Os resultados demonstraram que os grupos 1 e 2 são semelhantes no que diz respeito à frequência e à preferência do uso de games de computador pelas crianças avaliadas. Esta ausência de diferença significativa entre os grupos pode ser devida ao pequeno tamanho da amostra, uma vez que no grupo 2 a grande maioria dos alunos (85,7%) responderam que de vez em quando ou sempre utilizam games de computador, contra 59,9% dos alunos do grupo 1. Além disso, aproximadamente 1/3 (33,3%) dos alunos do grupo 1 nunca brincaram com um game de computador e apenas 1 aluno (4,7%) do grupo 2 nunca utilizou este tipo de jogo. Esta notável diferença da frequência de uso de games entre os grupos refletiu no total de pontuação alcançada pelos grupos 1 e 2, os quais foram significativamente diferentes, aproximadamente 231 pontos para o grupo 1 contra 968 pontos para o grupo 2, como pode ser observado na Tabela 5.

Pôde-se observar também que a maioria das crianças avaliadas tem preferência de jogar games de aventura (21/36 ou 58,3%, Tabela 4).

Tabela 4 – Resultados do teste do Qui-quadrado para avaliar a preferência das crianças quanto ao tipo de jogo para os grupos 1 e 2.

PREFERÊNCIA DO TIPO DE GAMES	Grupos		TOTAL	P
	Grupo 1	Grupo 2		
Tiro	0 (0,0%)	3 (14,2%)	3 (8,3%)	0,05 G1 = G2
Corrida	2 (13,3%)	1 (4,7%)	3 (8,3%)	
Esportes	0 (0,0%)	3 (14,2%)	3 (8,3%)	
Aventura	8 (53,3%)	13 (61,9%)	21(58,3%)	
Sem resposta	5 (33,3%)	1 (4,7%)	6 (16,6%)	
TOTAL	15 (100%)	21 (100%)	36 (100%)	

Tabela 3 – Resultados do teste do Qui-quadrado para avaliar a frequência do uso de jogos pelas crianças dos grupos 1 e 2.

FREQUÊNCIA DO USO DE GAMES	GRUPOS		TOTAL	P
	Grupo 1	Grupo 2		
Sempre	2 (13,3%)	8 (38,1%)	10 (27,78%)	0,09 G1 = G2
De vez em quando	7 (46,6%)	10 (47,6%)	17 (47,22%)	
Raramente	1 (6,6%)	2 (9,5%)	3 (8,33%)	
Nunca	5 (33,3%)	1 (4,7%)	6(16,67%)	
TOTAL	15 (100%)	21 (100%)	36 (100%)	

Tabela 5 – Resultados da análise estatística descritiva e do teste t para os scores obtidos pelas crianças dos grupos 1 e 2.

Grupo	Scores obtidos no jogo educativo					p
	N	Média	DP	Mínimo	Máximo	
Grupo 1 (CAIC)	15	231,66	188,7	20	595	0,00*
Grupo 2 (Saint Exupéry)	21	968,09	384,76	360	1765	G1≠G2

*Estatisticamente significante $p < 0,05$

O interesse das crianças pelo jogo “Tooth Game” aplicado em ambos os grupos foi muito grande, como pode ser observado na Tabela 6, em que 100% das crianças, tanto do grupo 1 quanto do grupo 2, relataram ter gostado de brincar com o jogo de computador desenvolvido neste trabalho.

Tabela 6 – Resultados da avaliação do interesse pelo jogo aplicado das crianças dos grupos 1 e 2.

Grupo	N	Interesse das crianças pelo jogo aplicado	
		Gostaram	Não Gostaram
Grupo 1 (CAIC)	15	15 (100%)	0 (0%)
Grupo 2 (Saint Exupéry)	21	21 (100%)	0 (0%)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada possibilitou a compreensão de diversos assuntos aqui abordados, como saúde bucal, teoria dos jogos, jogos eletrônicos, jogos educacionais e tecnologias para a criação de jogos.

A ferramenta XNA, da Microsoft, para o desenvolvimento de jogos mostrou ser uma tecnologia de fácil criação, em que qualquer pessoa com conhecimentos mínimos de linguagem C Sharp e a Orientação a Objeto consegue desenvolver um game com esta ferramenta. Além disso, foram vistas inúmeras comunidades de fóruns encontradas na internet e que podem auxiliar o desenvolvimento de games com exemplos de diferentes jogos e situações que podem ser deparados durante o desenvolvimento.

Podem-se considerar também dois aspectos importantes para a criação de um jogo educacional. O planejamento de jogo, que deve ser realizado antes de começar a desenvolver o game, esta fase é de extrema importância, pois é nela que se pode observar se o jogo terá condições de ser realizado ou não. Outro aspecto é a utilização de um Modelo de Time, pois sem os quatro integrantes jogador, desenvolvedor, educador e regulamentador não é possível criar um software educacional que contenha uma completa integração entre os contextos pedagógico e computacional.

Por fim, este trabalho pôde demonstrar como é grande a falta de conhecimento das crianças, tanto de escolas públicas quanto privadas, com relação a conceitos básicos de saúde bucal. Esta falha do sistema de educação das escolas analisadas na cidade de Jaú demonstra a necessidade de maiores investimentos neste tópico da educação infantil, muitas vezes ignorado pela maioria das escolas. A utilização de jogos educacionais seria uma forma extremamente didática e barata de incrementar a educação das crianças com relação a conhecimentos básicos de saúde bucal.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. N. Teoria dos jogos: As origens e os fundamentos da teoria dos jogos. **UNIMESP – Centro Universitário Metropolitano de São Paulo**, São Paulo, nov. 2006. Disponível em: <http://200.189.113.123/diaadia/diadia/arquivos/File/conteudo/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Alecsandra.pdf>. Acesso em: 23 maio 2009.
- ALMEIDA, P. N. **Dinâmica lúdica: técnicas e jogos e pedagógicos para escolas de 1º e 2º grau**. São Paulo: Edições Loyola, 1981.
- Ardengui T. M., Imparato J. C. P. **Avaliação do risco de cárie dental em uma perspectiva atual**. J Bras Odontoped Odont Bebê. 2002,5(25):104-108.
- Associação Dental Americana. Colgate-Palmolive Company, 2006. **Boca saudável, corpo saudável**. Apresenta texto sobre saúde bucal. Disponível em: <http://www.colgate.com.br/app/Colgate/BR/OC/Information/ADA/Article_2006_05_Healthy%20mouth_healthy%20body.cvsp>. Acesso em: 17 Mar. 2009.
- BICUDO, S. F. et al. Projeto e desenvolvimento de jogos educativos em 3 dimensões: A experiência da UNIVAP virtual. **Univap Virtual - Universidade do Vale do Paraíba**. Paraíba, _____. Disponível em: <http://aveb.univap.br/opencms/opencms/sites/ve2007neo/pt-BR/imagens/27-06-07/Escola/trabalho_41_silene_anais.pdf>. Acesso em: 25 Jun. 2009.
- BONECKER, M. J. S, GUEDES-PINTO, A. C, WALTER, L. R. F. Prevalência, distribuição e grau de afecção da cárie dentária em crianças de 0 à 36 meses de idade. **Rev Ass Paul Cir Dent**. 1997,51(6):535-540.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Coordenação Nacional de Saúde Bucal. **Projeto SB Brasil 2003: condições de saúde bucal da população brasileira 2002-2003: resultados principais**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, 2004. Disponível em: <http://www.apcd.org.br/prevencao/arquivos/projeto_sb_brasil.pdf>. Acesso em: 19 fev. 2009
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria Nacional de Programas Especiais de Saúde. Divisão Nacional de Saúde Bucal. Fundação de Serviços de Saúde Pública. **Levantamento epidemiológico em saúde bucal**. Brasília, DF: Centro de Documentação do Ministério da Saúde, 1999.
- CARRAHER, D. W. O que esperamos do Software Educacional? **Revista de Educação e Informática**, v. 2, n. 3, jan./jun., 1990.
- CARTER, C. **Microsoft XNA: Unleashed**. Indiana: SAMS, 2008.
- CAWOOD, S.; MCGEE, P. **Microsoft XNA Game Studio Creator's Guide: an introduction to XNA Game programming**. New York: McGrawHill eBooks, 2007.

CLUA, E. W. G., LUCA JUNIOR., C. L., NABAIS, R. J. M. Importance and Impacts of Educational Games in Actual Society. WJogos'2002.

CURTI, M. M. Conceitos e tecnologias no desenvolvimento de jogos eletrônicos. **UNIFEV – Universidade Federal de Votuporanga**. Votuporanga, 2006. Disponível em: < http://www.sharpgames.net/Content/Entries/dc5c6014-0a10-4c55-add7-eb887d3d648a/Files/conceitos_e_tecnologias_no_desenvolvimento_de_jogos_eletronicos.pdf>. Acesso em: 17 jun. 2009.

DELORS, J. **Educação: Um Tesouro a Descobrir**, Relatório para a UNESCO da Comissão Internacional sobre a Educação para o Século XXI, 1996. Disponível em: <<http://www.infoutil.org/4pilares/text-cont/delors-pilares.htm>>. Acesso em: 27 Set. 2009.

DOMINGUES, M.; HEUBEL, M. T. C. D.; ABEL, I. J. **Base metodológica para o trabalho científico para alunos iniciantes**. Bauru: Edusc, 2003.

FADEL, C. B. Dieta e higienização bucal como marcadores de risco de cárie dental em bebês e sua relação com o fator socioeconômico. **Rev Ibero-am Odontop Odontol Bebê**. 2005, 8(42):119-25.

FIANI, R. **Teoria dos Jogos**. São Paulo: Editora campus, 2004.

FURTADO, A. W. B. XNA: **O futuro e a popularização do desenvolvimento de jogos**. Pernambuco: Microsoft, 2007. 154 diapositivos, color., 25,4cm x 19,05cm. Disponível em: <<http://www.unit.br/seminfo/arquivos/xnaworkshopafurtado.zip>>. Acesso em: 24 Mai. 2009.

FURTADO, A. W. B.; SANTOS, A. L. M.; GOMES, A. S. Especificando um modelo de time para o desenvolvimento colaborativo de jogos educativos. **XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, Pernambuco, 2003. Disponível em: <<http://www.cin.ufpe.br/~alms/pdf/ModeloTimeJogosEducativos.pdf>>. Acesso em: 28 jun. 2009.

GERSHENFIELD, A.; LOPARCO, M.; BARAJAS, C. **Game Plan: The Insider's Guide to Breaking In and Succeeding in the Computer and Video Game Business**. St. Marin's Griffin: New York, 2003.

GRINSPUN, M. P. S. Z. **Avaliação da Educação, Cidadania e Trabalho**. Rio de Janeiro, v. 4, nº 10, 1996.

HARDWICK, J. L. **The incidence and distribution of caries throughout the ages in relation to the Englishman's diet**. Br. Dent. J., 1960.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. São Paulo: Perspectiva, 2000.

LOBÃO, A.; EVANGELISTA, B.; FARIAS, J. A. L. **Beginning XNA Game Programming: from novice to professional**. California: Apress, 2008.

JOHHAN, M. O; KINDEL, M.; BORTOLAZZO, C. Curso prático de introdução à programação em linguagem C++ aplicada ao desenvolvimento de jogos em 3D. **Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul - Campus Universitário II**, Rio Grande do Sul, _____. Disponível em: <<http://www.inf.ufrgs.br/~johann/papers/mjwj02.pdf>>. Acesso em: 23 maio 2009.

JOHNSON, T. M. **Java para dispositivos móveis**: Desenvolvendo aplicações em J2ME. São Paulo: Novatec, 2007.

MORIN, E. **Os Sete Saberes Necessários à Educação do Futuro**. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2003.

OPAS/OMS 2001. Organização Pan-Americana da Saúde/Organização Mundial da Saúde. **Informativo 4/5/2001**. Disponível em: <www.opas.org.br/sistema/fotos/bucal.htm>. Acesso em: 2 jun. 2009.

PAPERT, S. **Constructionism**: A New Opportunity for Elementary Science Education. A proposal to the National Science Foundation, Massachusetts Institute of Technology, Media Laboratory, Epistemology and Learning Group, Cambridge, Massachusetts, 1986.

PAULETO, A. R. C.; PEREIRA, M. L. T.; CYRINO, E. G. Saúde bucal: uma revisão crítica sobre programações educativas para escolares. **Ciência & Saúde coletiva**. 2004, v. 9, n.1, p. 121-130.

PERUCIA, A. S. et al. **Desenvolvimento de jogos eletrônicos**: teoria e prática. São Paulo: Novatec, 2005.

PIAGET, J. **A linguagem e o pensamento da criança**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1993.

PINTO, A. C. G. **Odontopediatria clínica**. São Paulo: Editora Artes Médicas, 1998.

PINTO, V. G. **Saúde bucal coletiva**. 4. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora, 2000.

PORTO, V.M.C. **Saúde Bucal e Condições de Vida**: uma contribuição do estudo epidemiológico para a inserção de atenção à saúde bucal no SUS. 2002. 84f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina de Botucatu, Universidade Estadual Paulista, Bauru.

REIS JUNIOR, A. S.; NASSU B. T.; JONACK, M. A. **Um estudo sobre os processos de desenvolvimento de jogos eletrônicos**. Curitiba, 2002. Disponível em: <<http://www.ademar.org/texts/processo-desenv-games.pdf>>. Acesso em: 16 Mar. 2009.

ROSENBLATT, A. **Diagnostico e tratamento da carie**: uma abordagem atual. Recife: Editora Universidade de Pernambuco, 1997.

RUELLE, D. **Acaso e caos**. São Paulo: Editora Unesp, 1993.

SANTOS, C. L.; VALE, F. S. **Jogos eletrônicos na educação: Um estudo da proposta dos jogos estratégicos.** 2006. 98f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Ciência da Computação) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão.

SARTINI, B. A; et al. Uma introdução à teoria dos jogos. **II Bienal da SBM – Universidade Federal da Bahia.** Bahia, 2004. Disponível em: < <http://www.mat.puc-rio.br/~hjbortol/bienal/M45.pdf> >. Acesso em: 16 Mar. 2009.

SCHUMACHER, E.F. **O negócio é ser pequeno.** Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1983.

SILVA, A. S. **Como criar e projetar jogos profissionalmente.** Curitiba: Free Editora, 2004.

SOBRINHO, J. D. **Seminário: Universidade: Por que e como reformar?.** Brasília, 2003. Disponível em: <http://www.ufv.br/reforma/doc_ru/DiasSobrinho.pdf>. Acesso em: 20 Ago. 2009.

THEODORO, D.S. et al. **Fator socioeconômico e o grau de conhecimento das mães em relação à saúde bucal de bebês.** Odontologia. Clín.-Científ., Recife, 6 (2): 133-137, abr/jun., 2007.

APÊNDICES

APÊNDICES

Apêndice A – Resultados da aplicação do questionário.....	61
---	----

Apêndice A – Resultados da aplicação do questionário

Aluno	Grupo	Resultados					
		Acertos (11 questões)	Porcentagem de acertos	Frequência de uso de games ¹	Preferência do tipo de games ²	Scores obtidos	Gostaram do jogo ³
1	1	4	36,36	2	4	160	S
2	1	2	18,18	2	2	305	S
3	1	5	45,45	2	4	95	S
4	1	5	45,45	4	5	155	S
5	1	5	45,45	2	2	155	S
6	1	4	36,36	4	5	270	S
7	1	6	54,54	3	4	95	S
8	1	4	36,36	2	4	200	S
9	1	4	36,36	1	4	105	S
10	1	5	45,45	4	5	515	S
11	1	6	54,54	4	5	20	S
12	1	6	54,54	2	4	30	S
13	1	8	72,72	4	5	195	S
14	1	10	90,90	1	4	595	S
15	1	8	72,72	2	4	580	S
16	2	6	54,54	2	4	840	S
17	2	7	63,63	2	4	945	S
18	2	4	36,36	2	4	1340	S
19	2	9	81,81	2	4	1005	S
20	2	6	54,54	2	4	1400	S
21	2	6	54,54	1	1	735	S
22	2	6	54,54	1	4	665	S
23	2	7	63,63	2	1	360	S
24	2	5	45,45	3	4	540	S
25	2	8	72,72	2	4	1765	S
26	2	6	54,54	2	4	765	S
27	2	9	81,81	2	3	830	S
28	2	9	81,81	3	4	440	S
29	2	3	27,27	4	5	520	S
30	2	4	36,36	1	4	1260	S
31	2	6	54,54	1	4	910	S
32	2	9	81,81	2	3	1310	S
33	2	8	72,72	1	2	1160	S
34	2	5	45,45	1	3	695	S
35	2	8	72,72	1	4	1505	S
36	2	7	63,63	1	1	1340	S

¹ Frequência do uso de games (1 – sempre; 2 – de vez em quando; 3 – raramente; 4 – nunca).² Preferência do tipo do game (1 – tiro; 2 – corrida; 3 – esportes; 4 – aventura; 5 – sem resposta).³ Gostaram do jogo? (S – sim; N – não).

ANEXOS

ANEXOS

Anexo A – Carta de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa.....	63
Anexo B – Termo de Consentimento	64
Anexo C – Questionário	66

Anexo A – Carta de aprovação do projeto pelo Comitê de Ética em Pesquisa

USC UNIVERSIDADE
SAGRADO
CORACAO

PRPPG
Pró-reitoria
de Pesquisa e
Pós-graduação

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Protocolo n.º 183/09

Título do Projeto:
DESENVOLVIMENTO DE UM JOGO EDUCACIONAL COM A TECNOLOGIA XNA PARA A PROMOÇÃO DE SAÚDE BUCAL

Pesquisador (a) Responsável: THIAGO PRACUCIO GIGLIOTTI

Comitê de Ética:

O CEP analisou, baseado em parecer competente, o presente projeto e o considerou aprovado.

Data: 29/10/2009

Assinatura do Presidente:



Prof. Dr. Marcos da Cunha Lopes Virmond

Anexo B – Termo de Consentimento

TERMO DE CONSENTIMENTO

Título do Projeto: *Desenvolvimento de um jogo educacional com a tecnologia XNA para a promoção da saúde bucal.*

Citar endereço completo e telefone: *Rua Newton Braga, 3-50, Vila Aviação – BAURU-SP, (14) 3226-4306.*

Pesquisador responsável: *Patricia Bellin Ribeiro*

Local em que será desenvolvida a pesquisa: *Universidade Sagrado Coração Itens:*

Resumo: Esta pesquisa avaliará o nível de conhecimento das crianças de escolas públicas e particulares de 6-7 anos com relação a conceitos de saúde bucal. Isso deverá ser feito através de questionários com questões de conceitos básicos de higiene bucal. Além dessa avaliação o projeto irá transmitir conceitos básicos de saúde bucal de uma forma simples e divertida. Esses conceitos serão transmitidos com um jogo educacional para computadores. A amostra do presente trabalho será dividida em dois grupos, um para cada escola. Ambos os grupos terão de responder a um questionário e também será aplicado o jogo educacional. Através desta pesquisa iremos verificar a aceitabilidade do jogo por parte das crianças participantes. Ao fim destas aplicações iremos analisar a diferença entre os dois grupos, e dessa forma verificar se o jogo realmente teve influência para o desenvolvimento da criança.

- **Riscos e Benefícios:** Esta análise não causará dano algum ao participante, pois serão aplicados apenas questionários e um jogo de computador na própria instituição de ensino aonde a criança estuda. Desta forma, o participante desta pesquisa obterá como benefícios uma forma de estar cuidando melhor de sua higiene bucal evitando futuras doenças bucais e auxiliando para identificar problemas que possam ocorrer do jogo educacional.
- **Custos e Pagamentos:** A documentação necessária será obtida através do responsável pela pesquisa, não necessitando de nenhum gasto adicional para o participante.
- **Confidencialidade**

Eu _____ entendo que, qualquer informação obtida sobre mim, será confidencial. Eu também entendo que meus registros de pesquisa estão disponíveis para revisão dos pesquisadores. Esclareceram-me que minha identidade não será revelada em nenhuma publicação desta pesquisa; por conseguinte, consinto na publicação para propósitos científicos.

- **Direito de Desistência**

Eu entendo que estou livre para recusar minha participação neste estudo ou para desistir a qualquer momento e que a minha decisão não afetará adversamente meu

tratamento na clínica ou causar perda de benefícios para os quais eu poderei ser indicado.

- **Consentimento Voluntário.**

Eu certifico que li ou foi-me lido o texto de consentimento e entendi seu conteúdo. Uma cópia deste formulário ser-me-á fornecida. Minha assinatura demonstra que concordei livremente em participar deste estudo.

Assinatura do participante da pesquisa:

Data: _____

Eu certifico que expliquei a(o) Sr.(a) _____ acima, a natureza, propósito, benefícios e possíveis riscos associados à sua participação nesta pesquisa, que respondi todas as questões que me foram feitas e testemunhei assinatura acima.

Assinatura do Pesquisador

Responsável: _____

Data: _____

Anexo C – Questionário UNIVERSIDADE SAGRADO CORAÇÃO

QUESTIONÁRIO

Avaliação aplicada às crianças de 6 a 7 anos de idade.

Identificação:

Nome da criança: _____ Sexo: _____

Data de nascimento: ___/___/___

1 O que você entende por cárie?

- A) É quando o dente dói
- B) É uma doença que leva à formação de cavidades nos dentes
- C) É o mau hálito da boca
- D) É uma doença que causa o sangramento da gengiva

2 Você já foi ao dentista?

- A) Sim
- B) Não

3 Para manter a sua saúde bucal, quando você deve ir pela 1ª vez ao dentista?

- A) Antes dos primeiros dentes “aparecerem” na boca
- B) Quando os primeiros dentes “aparecerem” na boca
- C) Quando o dente estiver mole
- D) Quando o dente estiver doendo

4 O consumo de doces deve se limitar quantas vezes ao dia?

- A) Enquanto a criança quiser
- B) Até 3 vezes
- C) Após 3 vezes, porém sempre higienizando logo depois

5 Qual o material utilizado para a limpeza dos dentes ?

- A) Escova de dente e pasta
- B) Água com escova de dente
- C) Apenas passar o dedo
- D) Não sei

6 Quando você acha que deve usar o fio dental?

- A) Não precisa
- B) Uma vez por dia
- C) Mais que duas vezes por dia

7 Em que horário deve-se limpar os dentes?

- A) Quando acorda e antes de dormir
- B) Antes de dormir
- C) Após as refeições e antes de dormir
- D) Não precisa nessa idade

8 Você acha que usando pasta dentária contendo flúor, você corre o risco de ter manchas (fluorose) em seus dentes permanentes?

- A) Sim
- B) Não

9 A partir de que idade você usaria pasta de dente com flúor para a escovação dos dentes ?

- A) 2 anos de idade
- B) A partir dos 6 anos de idade
- C) Assim que os dentes aparecerem na boca

10 Qual a sua reação ao aparecimento de cárie em um dente de leite ?

- A) Não me preocupa, pois o dente irá cair
- B) Procuo imediatamente o dentista

11 Quando você acha que deve escovar a língua?

- A) Não precisa
- B) Uma vez por dia
- C) Mais de duas vezes por dia

12 Com que frequência você joga games de computador ou vídeo-game?

- A) Sempre
- B) De vez em quando
- C) Raramente
- D) Nunca

13 Que tipo de jogo você gosta?

- A) Tiro
- B) Corrida
- C) Esportes
- D) Aventura

14 Qual foi sua pontuação no jogo?

SCORE: _____

15 Você gostou do jogo?

- A) Sim
- B) Não