

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ  
DIRETORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**FÁBIO AUGUSTO NOGUEIRA**

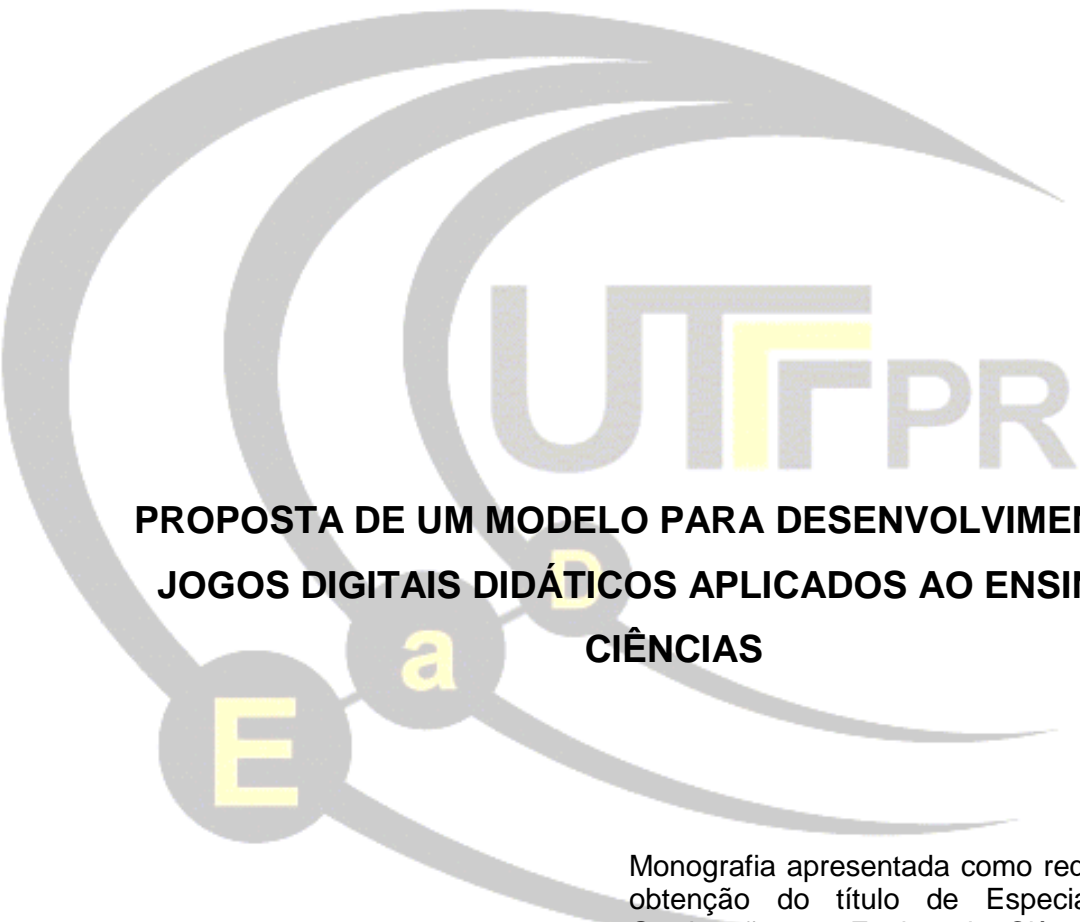
**PROPOSTA DE UM MODELO PARA DESENVOLVIMENTO DE  
JOGOS DIGITAIS DIDÁTICOS APLICADOS AO ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

**MONOGRAFIA DE ESPECIALIZAÇÃO**

**MEDIANEIRA**

**2014**

FÁBIO AUGUSTO NOGUEIRA



**PROPOSTA DE UM MODELO PARA DESENVOLVIMENTO DE  
JOGOS DIGITAIS DIDÁTICOS APLICADOS AO ENSINO DE  
CIÊNCIAS**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Especialista na Pós Graduação em Ensino de Ciências – Pólo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – UTFPR – Câmpus Medianeira.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup> Leidi Cecilia Friedrich

MEDIANEIRA

2014



---

## TERMO DE APROVAÇÃO

### PROPOSTA DE UM MODELO PARA DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS DIDÁTICOS APLICADOS AO ENSINO DE CIÊNCIAS.

Por

**Fábio Augusto Nogueira**

Esta monografia foi apresentada às ..... h do dia **29 de novembro de 2014** como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista no Curso de Especialização em Ensino de Ciências – Polo de Araras, Modalidade de Ensino a Distância, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Medianeira. O candidato foi argüido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho .....

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Leidi Cecilia Friedrich  
UTFPR – Câmpus Medianeira  
(orientadora)

---

Prof Dr. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

---

Prof<sup>a</sup>. Me. ....  
UTFPR – Câmpus Medianeira

- O Termo de Aprovação assinado encontra-se na Coordenação do Curso-.

Dedico este trabalho à minha família,  
pelos momentos de ausência.  
A uma pessoa muito especial a qual,  
esteve presente ao meu lado  
teve paciência e compreensão  
no momentos de ausência  
na execução deste trabalho.

## **AGRADECIMENTOS**

Certamente estes parágrafos não irão atender a todas as pessoas que fizeram parte dessa importante fase de minha vida. Portanto, desde já peço desculpas àquelas que não estão presentes entre essas palavras, mas elas podem estar certas que fazem parte do meu pensamento e de minha gratidão.

Agradeço a minha orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Leidi Cecilia Friedrich, pela sabedoria e paciência com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus pais, pela orientação, dedicação e incentivo nessa fase do curso de pós-graduação e durante toda minha vida.

Agradeço aos professores do curso de Especialização em Ensino de Ciências, professores da UTFPR, Campus Medianeira.

Agradeço aos meus colegas que me ajudaram na conclusão da monografia.

Agradeço aos tutores presenciais e a distância que nos auxiliaram no decorrer da pós-graduação.

A Secretaria do Curso, pela cooperação.

Gostaria de deixar registrado também, o meu reconhecimento à minha família, pois acredito que sem o apoio deles seria muito difícil vencer esse desafio.

Enfim, sou grato a todos que contribuíram de forma direta ou indireta para realização desta monografia.

*Precisamos saber como enfrentar um problema inesperado para o qual não há uma explicação preestabelecida. Precisamos adquirir habilidades necessárias para participar da construção do novo ou então nos resignarmos a uma vida de dependência. A verdadeira habilidade competitiva é a habilidade de aprender. Não devemos aprender a dar respostas certas ou erradas, temos de aprender a solucionar problemas.*

(SEYMOUR PAPERT)

## RESUMO

NOGUEIRA, Fábio Augusto. Proposta de um modelo para desenvolvimento de jogos digitais didáticos aplicados ao ensino de ciências. 2014. 51 páginas. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

Este trabalho teve como temática, propor um modelo para estudo de criação de jogos digitais didáticos, analisando as dificuldades e características do docente. Abordando a aplicação de conceitos didáticos para o desenvolvimento dos jogos com enfoque em ciências, focando no modelo de Ciência Tecnologia e Sociedade, e nas correntes construcionistas. O trabalho objetivou fazer uma junção entre o docente e o desenvolvedor de jogos, dando liberdade para o docente na criação dos jogos. Dando enfoque na pedagogia envolvida e a teoria de jogos digitais e nos meios para obtenção de respostas do jogo e avaliação do conteúdo aplicado. No final do trabalho foi feita uma proposta de um formulário para criação de jogos didáticos como ferramenta de auxílio no ensino de ciências.

**Palavras-chave:** Construcionismo. Videogames. TIC. Pedagógico. Formulário

## ABSTRACT

NOGUEIRA, Fábio Augusto. Proposal of a model for developing educational digital games applied to science education. 2014. 51 pages. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

This work had as thematic, propose a model for the study of creating educational digital games, analyzing the difficulties and characteristics of teaching. Addressing the application for the development of educational games focused on science concepts, focusing on Science, Technology and Society model, and current constructionist. The work aims to make a junction between the lecturer and the developer of the game, giving freedom for faculty in the creation of games. Involved focusing on pedagogy and theory of digital games and media to obtain answers and game content evaluation applied. At the end of the paper gives a proposal of a form for creating educational games as aid tool in science education.

**Keywords:** Constructionism. Videogames. ICT. Pedagogical.Form.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Representação de Algumas TIC's.....	16
Figura 2 – A Essência da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).....	19
Figura 3 – Interação do Aluno com o Computador e a Atuação das Diferentes Correntes Pedagógicas.....	20

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>11</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	<b>13</b>
2.1 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM .....	13
2.1.1 Mediação Pedagógica .....	13
2.2 TECNOLOGIAS NO ENSINO .....	14
2.2.1 Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC .....	15
2.2.2 O Uso das TIC's no Ensino .....	16
2.2.2.1 O papel da tecnologia no processo de aprendizagem .....	17
2.2.2.2 O papel do professor no uso da tecnologia .....	17
2.2.2.3 O papel do aluno no uso da tecnologia .....	18
2.3 EDUCAÇÃO CTS .....	18
2.4 CONSTRUCIONISMO.....	19
2.5 ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DO COMPUTADOR.....	21
2.5.1 Computador Como Ferramenta.....	22
2.6 SOFTWARES EDUCACIONAIS .....	23
2.7 PROFESSOR E O USO DE SOFTWARES .....	24
2.8 JOGOS.....	26
2.8.1 Jogos Digitais .....	26
2.8.2 Jogos Didáticos Digitais .....	28
2.9 ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DE JOGOS.....	29
2.10 DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS.....	31
<b>3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....</b>	<b>34</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>36</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>40</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>41</b>
<b>APÊNDICES .....</b>	<b>45</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, o meio em que vivemos está permeado pelo uso dos mais diferentes recursos tecnológicos. Os meios de comunicação fazem parte da vida do homem, devendo ter a sua utilização de forma construtiva, fazendo com que o uso dessas tecnologias como ferramentas auxiliem de forma positiva no processo educacional.

Mas ainda existem alguns ambientes em nossa sociedade onde a tecnologia sofre com as dificuldades e limitações socioeconômicas e culturais. Como no caso das tecnologias utilizadas na educação.

O grande desafio está em aliar a forma como serão utilizadas as diferentes tecnologias na educação. Percebemos que muitas escolas já possuem instrumentos tecnológicos, como computadores e TV, ou seja, muitas escolas públicas do Brasil já possuem a tecnologia ao seu alcance com o objetivo de melhorar o seu ensino e aprendizagem.

Em algumas escolas faltam desde o básico, como também laboratórios. Para suprir a falta de muitos dos instrumentos didáticos, uma das possibilidades seria a utilização de computadores, juntamente com softwares que simulem os equipamentos que faltam nas instituições de ensino público.

No entanto, a presença dessas ferramentas não significa necessariamente uso adequado delas. Fazer com que essas ferramentas de fato auxiliem o ensino e a produção de conhecimento em sala de aula não é tarefa fácil: exige treinamento dos docentes. O que de fato se nota é que ainda não conseguimos desenvolver metodologias para que os professores possam fazer uso da ampla gama de tecnologias da informação e comunicação, que poderiam ser úteis no ambiente educacional.

As mudanças tecnológicas e sociais exigem um sujeito que saiba pensar, que seja crítico e que seja capaz de se adaptar às mudanças da sociedade, essas mudanças já estão ocorrendo no sistema de produção constituem um processo irreversível.

Percebe-se assim que a informática vai além de um simples meio de comunicação, pois para as escolas pode ser um importante instrumento de

aprendizagem dos alunos, fazendo com que eles tenham a possibilidade de desenvolver novas aptidões, antes não exploradas.

O objetivo deste trabalho foi de promover uma discussão sobre o espaço de possibilidades oferecido pelo uso dos jogos educativos como recursos que possibilitem estratégias interativas de ensino-aprendizagem.

A presente pesquisa aborda o potencial dos games de ir além de uma atividade de entretenimento, apresentando uma visão geral do perfil do docente e a motivação na criação de games, concatenando o lado didático do educador, com os processos iniciais de confecção anteriores a programação e o desenvolvimento do jogo educacional voltado para o ensino de ciências. Viabilizando um formulário geral para preenchimento das etapas de criação de jogos.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Segundo Masetto (2000), aprendizado é quando se busca e adquire informações, dá significado ao conhecimento, produzem reflexões e conhecimentos próprios, pesquisa, dialoga debate, desenvolvem competências pessoais e profissionais, atitudes éticas, políticas, mudam comportamentos, transfere aprendizagens, integra conceitos teóricos com realidades práticas, relaciona e contextualiza experiências, dá sentido às diferentes práticas da vida cotidiana, desenvolve sua criticidade, a capacidade de considerar e olhar para os fatos e fenômenos sob diversos ângulos, compara posições e teorias, resolve problemas. Numa palavra, o aprendiz cresce e desenvolve-se (MASETTO, 2000, p. 139-140).

#### 2.1.1 Mediação Pedagógica

A mediação pedagógica pode ser entendida como o comportamento do professor, sua forma de ministrar suas aulas e se relacionar com os alunos.

O conceito de mediação pedagógica surgiu no contexto da “pedagogia progressista”, caracterizada por uma nova relação professor-aluno e pela formação de cidadãos participativos e preocupados com a transformação e o aperfeiçoamento da sociedade. Antes, até a década de 70, o sistema educacional brasileiro seguia uma abordagem de ensino conhecida como “pedagogia tecnicista”, na qual cabia ao aluno assimilar passivamente os conteúdos transmitidos pelo professor.

O objetivo da mediação pedagógica segundo Perez e Castillo (1999, p.10): "A mediação pedagógica busca abrir um caminho a novas relações do estudante: com os materiais, com o próprio contexto, com outros textos, com seus companheiros de aprendizagem, incluindo o professor, consigo mesmo e com seu futuro" (MASETTO, 2000, p.145).

O professor trabalha como mediador facilitando e mostrando o caminho para o aprendizado do aluno, mostrando ferramentas e meios para a construção do seu conhecimento. Resumindo, o professor deixa de ser um transmissor de conhecimentos para ser um colaborador na construção dos mesmos.

## 2.2 TECNOLOGIAS NO ENSINO

A tecnologia está a cada dia que passa mais entranhada em nossa sociedade em diferentes áreas. Na educação isto não é diferente, temos a inserção cada vez maior da tecnologia, com a aplicação de computadores utilizados como ferramentas de ensino, como meio facilitador no processo de aprendizagem.

Quando entramos no campo mais específico da escola, um grande “leque” de opções metodológicas se apresenta e cabe ao professor estar aberto ao conhecimento de aprendizado de várias mídias diferenciadas. No entanto, a aplicabilidade das opções que tem-se em mãos precisa (ainda) ser analisada pelos olhos críticos do tradicionalismo em que mostram os seguintes desafios: o número de alunos, o tipo de material disponível, o tempo de duração das aulas e a estrutura e funcionamento do processo ensino – aprendizagem, ainda muito burocrático e arcaico (PAULA, 2010).

Mas a prática de aliar tecnologia e ensino ainda é muito incipiente. A conclusão é que estratégias mais tradicionais (como é o caso do livro impresso) ainda tenham um longo período de relativa soberania. E sobre isso, Dowbor (1994) nos acrescenta que “frente à existência paralela deste atraso da modernização, é que se deve trabalhar em ‘dois tempos’, fazendo o melhor possível no universo preterido que constitui a educação, mas criando rapidamente as condições para uma utilização pessoal dos novos potenciais que surgem” (PAULA, 2010).

Um dos grandes vilões do tradicionalismo chama-se currículo, termo utilizado pela primeira vez (no sentido que conhecemos) em *Professio Regia* de 1575, 50 anos antes da *Didática Magna* de Comenius. O currículo, no sentido de separar o que deve ser aprendido e em que idade deve ser aprendido, pertence a uma época pré-digital. Podemos atrelar essa postura à de Skinner na sua época. E perdura até os dias de hoje, onde as crianças nascem com níveis de aprendizagem

e exigências intelectuais diferentes daquela época. Ele será substituído por um sistema no qual o conhecimento pode ser obtido quando necessário e prazeroso para quem está no caminho do autodidatismo. Qualificações serão baseadas no que as pessoas tiverem feito produzido (PAULA, 2010).

Com as novas propostas de educação que estamos tendo acesso, a flexibilidade do currículo se torna necessária e será cada vez mais maleável com o avançar dos tempos. Desta forma, para que esta flexibilidade ocorra, toda uma estrutura deve ser revista.

Segundo MASETTO (2000, p. 144), “as técnicas não se justificarão por si mesmas, mas pelos objetivos que se pretenda que elas alcancem que no caso serão de aprendizagem”.

A partir da nova ordem da informação, a educação começa num processo de transição visando um fluxo maior destas informações (independentemente da faixa etária) atingindo uma parcela maior da população. No entanto, outras barreiras surgem aqui: a maturidade das pessoas, a sua motivação e o poder aquisitivo (PAULA, 2010).

A tecnologia na educação requer um olhar mais abrangente, envolvendo novas formas de ensinar e de aprender condizentes com o paradigma da sociedade do conhecimento, o qual se caracteriza pelos princípios da diversidade, da integração e da complexidade (PANSERI, 2009, p.1).

### 2.2.1 Tecnologia da Informação e Comunicação – TIC

Conforme Carneiro (2010), o termo Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) começou a se expandir no Brasil através do ensino superior na década de 1970, onde os primeiros computadores foram levados às universidades. Entretanto, somente a partir de 1980 os computadores começaram de fato a emergir nas escolas.

Tecnologia da informação e comunicação (TIC) pode ser definida como um conjunto de recursos tecnológicos, utilizados de forma integrada, com um objetivo comum.

Novas formas de integração das TICs são criadas. Uma das áreas mais favorecidas com as TICs é educacional. Na educação presencial, as TICs são vistas como potencializadoras dos processos de ensino – aprendizagem. Além disso, a tecnologia traz a possibilidade de maior desenvolvimento – aprendizagem – comunicação entre as pessoas com necessidades educacionais especiais.

### 2.2.2 O Uso das TIC's no Ensino

As tecnologias de informação e de comunicação (TIC) podem constituir um elemento valorizador das práticas pedagógicas, já que acrescentam, em termos de acesso à informação, flexibilidade, diversidade de suportes no seu tratamento e apresentação. Valorizam, ainda, os processos de compreensão de conceitos e fenômenos diversos, na medida em que conseguem associar diferentes tipos de representação que vão desde o texto, à imagem fixa e animada, ao vídeo e ao som, conforme Figura 1.



Figura 1 – Representação de Algumas TIC's.

Fonte: SALOMÃO (2007).

Das várias ferramentas, métodos e técnicas que coexistem nas escolas no domínio das TIC, o computador destaca-se, pois é o elemento em relação ao qual existe uma maior interação. Segundo Ponte (1997 *apud* Martinho e Pombo, 2009 p.528) muitos professores veem o computador como um potencial substituto. Tal visão é infundada, porque o computador não tem qualquer possibilidade de



desempenhar as funções mais delicadas e mais importantes na educação das crianças. O computador é apenas um instrumento que cria novas possibilidades de trabalho e novas responsabilidades ao professor e o obriga a um esforço permanente de atualização e formação.

#### 2.2.2.1 O papel da tecnologia no processo de aprendizagem

A chegada das novidades às escolas traz um ânimo novo ao processo educacional, inclusive para alunos e professores. Vygotsky dizia que “o pensamento propriamente dito é gerado pela motivação, isto é, por nossos desejos e necessidades, nossos interesses e emoções. Por trás de cada pensamento há uma tendência afetivo-volitiva. Uma compreensão plena e verdadeira do pensamento de outrem só é possível quando entendemos sua base afetivo-volitiva”. E é essa nova motivação que fará com que alunos tenham mais curiosidade ao aprender e professores se qualifiquem melhor para suprir uma nova demanda do mercado: a informação e, acima de tudo, a formação de si e de seus alunos.

Alguns dos fatores que se destacam no papel da tecnologia no aprendizado:

- Seu uso permite o desenvolvimento tanto a auto-aprendizagem quanto da interaprendizagem;
- Professor deixa de ser um transmissor de conhecimentos para ser um colaborador na construção dos mesmos.

#### 2.2.2.2 O papel do professor no uso da tecnologia

Segundo Papert (1998), “cabe ao professor promover a aprendizagem do aluno, para que ele possa construir o seu conhecimento num ambiente que o desafie e o motive para a exploração, a reflexão e a descoberta de conceitos relacionados com os problemas que desenvolve”.

O professor passa a atuar mais como mediador, orientador, administrador, animador, etc., ou seja, ele perde a função de ser o principal (às vezes o único)

transmissor de conhecimentos - que passa a ser repetida para o grupo, do qual ele também faz parte - para incorporar e enfatizar outras mais condizentes com a sua real atribuição: ajudar seus alunos a aprenderem o que está sendo estudado e para isso a sua presença contínua e participação efetiva é fundamental (SALOMÃO, 2007).

### 2.2.2.3 O papel do aluno no uso da tecnologia

Também o papel do aluno deverá sofrer algumas alterações, na direção de apurar o seu sentido crítico, a sua capacidade de análise e síntese e a sua autonomia. Deve ser um utilizador hábil e eficiente das novas tecnologias, um construtor do seu conhecimento, um solucionador de problemas reais, um consumidor e produtor de informação, e um editor daquela que ele próprio produz, sendo esta ação, talvez a faceta mais inovadora de todo este processo.

## 2.3 EDUCAÇÃO CTS

A ênfase do ensino das ciências é colocada na resolução de problemas autênticos, na pesquisa e nas atividades experimentais, no trabalho colaborativo e na abordagem interdisciplinar de temas contemporâneos, dando particular relevância às inter-relações entre a Ciência, a Tecnologia e a Sociedade (CTS) (Chagas, 2001). Nesta perspectiva, o movimento CTS para o ensino das Ciências releva a importância do ensinar a resolver problemas, a confrontar pontos de vista, a analisar criticamente argumentos, a discutir os limites de validade de conclusões alcançadas, a saber, formular novas questões (Martins, 2002). Relativamente a este contexto, Lokken et al. (2003) afirmam que o uso da tecnologia na sala de aula é uma ferramenta útil para atingir aqueles objetivos.

O ensino das ciências numa abordagem CTS é referido por Aikenhead (1994) como o ensinamento acerca de fenômenos naturais que se torna numa forma

de firmar a ciência no ambiente tecnológico e social do aluno, tal como evidencia o esquema da Figura 2.

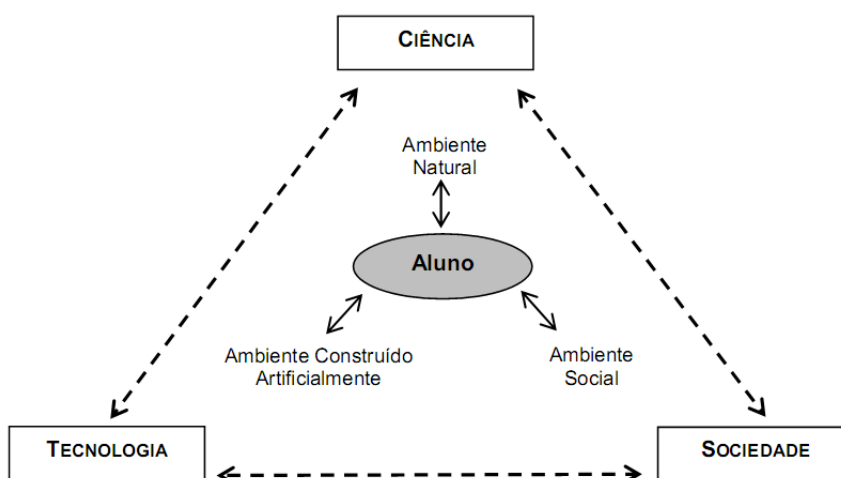


Figura 2 - A Essência da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).

Fonte: Aikenhead (1994).

Estas tecnologias facilitam o acesso a um imenso conjunto de informação e recursos cuja utilização implica o desenvolvimento de capacidades de avaliação, de interpretação e de reflexão crítica (Osborne & Hannessy, 2003).

Segundo Murphy (2003) as TIC podem ser integradas no ensino das ciências como uma ferramenta, como uma fonte de referência, como um meio de comunicação e como um meio para exploração.

Em suma, e segundo Santos (2007) os principais benefícios do uso das TIC no ensino das ciências são que: (i) o ensino das ciências torna-se mais interessante, autêntico e relevante; (ii) há mais tempo dedicado à observação, discussão e análise e (iii) existem mais oportunidades para implementar situações de comunicação e colaboração.

## 2.4 CONSTRUCIONISMO

A construção do conhecimento através do computador tem sido denominado por Papert de construcionismo (Papert, 1986). Ele usou esse termo para mostrar outro nível de construção do conhecimento: a construção do conhecimento que acontece quando o aluno constrói um objeto de seu interesse, como uma obra de

arte, um relato de experiência ou um programa de computador. Na noção de construcionismo de Papert existem duas ideias que contribuem para que esse tipo de construção do conhecimento seja diferente do construtivismo de Piaget. Primeiro, o aprendiz constrói alguma coisa, ou seja, é o aprendizado através do fazer, do "colocar a mão na massa". Segundo, o fato de o aprendiz estar construindo algo do seu interesse e para o qual ele está bastante motivado. O envolvimento afetivo torna a aprendizagem mais significativa.

No caso dos estudos de Piaget, a criança interagindo com um objeto era observada por um experimentador cuja função era a de usar o método clínico para entender, o melhor possível, as estruturas mentais da criança. O experimentador não é professor e, portanto, ele não tem por objetivo prover ou facilitar a aprendizagem. Por outro lado, no ambiente Logo, o mediador tem que entender as ideias do aluno e tem que intervir apropriadamente na situação de modo a ser efetivo e contribuir para que o aluno compreenda o problema em questão. Assim, a atuação do mediador vai além do uso do método clínico ou da investigação sobre as estruturas mentais do aluno. O mediador tem que intervir e a questão é: como?

Segundo esse modelo o mediador é efetivo quando ele age dentro da Zona Proximal de Desenvolvimento (ZPD), definida por Vygotsky como "a distância entre o nível de desenvolvimento atual, determinado pela resolução de problema independente e o nível de desenvolvimento potencial determinado através da resolução de problema sob auxílio do adulto ou em colaboração com colegas mais capazes", conforme mostrado na Figura 3 (Vygotsky, 1978, p. 86).

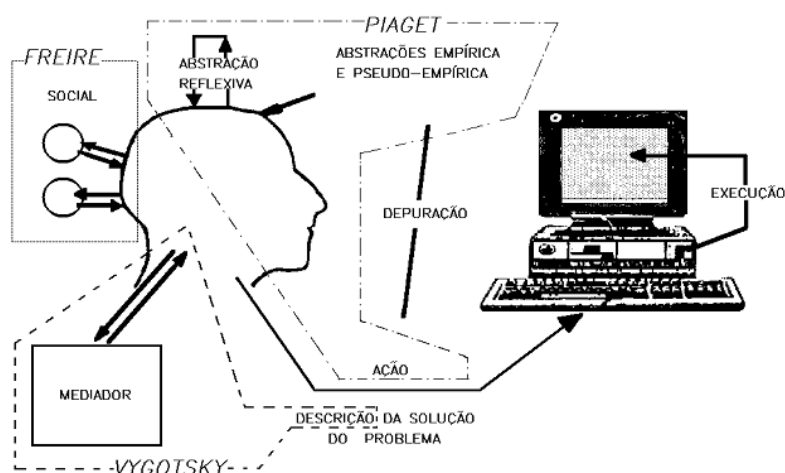


Figura 3 - Interação do Aluno com o Computador e a Atuação das Diferentes Correntes Pedagógicas.

Fonte: Valente (1995).

Assim, para a criação de ambientes de aprendizagem baseados no computador onde o conhecimento é construído segundo a abordagem construcionista, é necessário que o software tenha certas características que facilitem as atividades de descrição, reflexão e depuração.

O aluno é visto como um ser autônomo, operante e apto a conquistar o saber. O professor é o condutor deste processo enquanto o meio ambiente atua como a necessária motivação dos alunos para seguir na direção do conhecimento.

O professor estabelece as bases do aprendizado e supervisiona os eventos que envolvem a aquisição de conhecimentos. Cabe aos estudantes aprenderem através da experiência, no âmago da atuação prática, fundamentando-se igualmente nas investigações, nas revelações e nas pesquisas do contexto natural e social. As conveniências dos alunos devem sempre ser privilegiadas.

## 2.5 ENSINO E APRENDIZAGEM POR MEIO DO COMPUTADOR

O ensino utilizando o computador como instrumento implica que o aluno, por meio da máquina, possa adquirir conhecimentos sobre praticamente qualquer domínio de saberes. Porém, o modelo pedagógico por meio do qual isso acontece varia bastante, oscilando entre dois grandes grupos de abordagem: um em que a interação ocorre do sentido do computador para os alunos e outro em que a interação ocorre do aluno para o computador. No primeiro modelo, o computador por meio do software, “ensina” o aluno. Já no outro, o aluno, por meio do software, “ensina” o computador (VESCE, 20??).

No segundo modelo a pedagogia utilizada é a exploração auto-dirigida ao invés da instrução explícita e direta. Nessa categoria têm-se os softwares de jogos educativos e de simulação (VESCE, 20??).

O computador no contexto educativo pode ser entendido como uma ferramenta por meio da qual o aluno idealiza e desenvolve um conhecimento, seja reproduzindo um sabe ou construindo uma aprendizagem. Desse modo o aprendizado é estimulado pelo fato de o aluno executar uma tarefa por meio do computador (VESCE, 20??).

Para a realização de ações pedagógicas significativas utilizando o computador como recursos é preciso que se invista na formação de professores, e

para isso o fator tempo é imprescindível. Na área da informática educativa é preciso estruturar projetos que viabilizem a prática da utilização do computador no processo de ensino-aprendizagem, incorporando-o como um instrumento de mediação da relação professor-aluno (VESCE, 20??).

Para a implantação do computador na educação são necessários basicamente quatro ingredientes: o computador, o software educativo, o professor capacitado para usar o computador como meio educacional e o aluno (VALENTE, 1995).

O ensino através da informática tem suas raízes no ensino através das máquinas. Esta ideia foi usada por Dr. Sidney Pressey em 1924 que inventou uma máquina para corrigir testes de múltipla escolha. Isso foi posteriormente elaborado por B.F. Skinner que no início de 1950, como professor de Harvard, propôs uma máquina para ensinar usando o conceito de instrução programada (VALENTE, 1995).

A mudança da função do computador como meio educacional acontece juntamente com um questionamento da função da escola e do papel do professor. A verdadeira função do aparato educacional não deve ser a de ensinar, mas sim a de criar condições de aprendizagem. Isto significa que o professor deve deixar de ser o repassador do conhecimento — o computador pode fazer isto e o faz muito mais eficientemente do que o professor — e passar a ser o criador de ambientes de aprendizagem e o facilitador do processo de desenvolvimento intelectual do aluno. As novas tendências de uso do computador na educação mostram que ele pode ser um importante aliado neste processo que estamos começando a entender. (VALENTE, 1995)

### 2.5.1 Computador Como Ferramenta

O computador pode ser usado também como ferramenta educacional. Segundo esta modalidade o computador não é mais o instrumento que ensina o aprendiz, mas a ferramenta com a qual o aluno desenvolve algo, e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato de estar executando uma tarefa por intermédio do computador. Estas tarefas podem ser a elaboração de textos, usando os processadores de texto; pesquisa de banco de dados já existentes ou criação de um

novo banco de dados; resolução de problemas de diversos domínios do conhecimento e representação desta resolução segundo uma linguagem de programação; controle de processos em tempo real, como objetos que se movem no espaço ou experimentos de um laboratório de física ou química; produção de música; comunicação e uso de rede de computadores; e controle administrativo da classe e dos alunos (VALENTE, 1995).

O computador também pode ser considerado um grande aliado do desenvolvimento cognitivo dos alunos, principalmente na medida em que possibilita o desenvolvimento de um trabalho que se adapta a distintos ritmos de aprendizagem e favorece a que o aluno aprenda com seus erros (GLADCHEFF, 2001).

## 2.6 SOFTWARES EDUCACIONAIS

Os softwares podem ser considerados programas educacionais a partir do momento em sejam projetados por meio de uma metodologia que os contextualizem no processo ensino-aprendizagem. Desse modo, mesmo um software detalhadamente pensado para mediar a aprendizagem pode deixar a desejar se a metodologia do professor não for adequada ou adaptada a situações específicas de aprendizagem (VESCE, 20??).

Quanto ao enfoque dado à aprendizagem, um software educacional pode direcionar para uma aprendizagem algorítmica ou heurística. Em um software de aprendizagem algorítmica a ênfase está na transmissão de conhecimentos, na direção que vai do sujeito que domina o saber para aquele que quer aprender. No modelo algorítmico o desenvolvedor de software tem o papel de programar uma sequência de instruções planejadas para levar o educando ao conhecimento. Já em um software orientado pelo modelo de aprendizagem heurística predominam as atividades experimentais em que o programa produz um ambiente com situações variadas para que o aluno as explore e construa conhecimentos por si mesmo (VESCE, 20??).

A viabilização de um projeto de desenvolvimento de software educacional somente faz sentido se houver um mercado muito grande. Por exemplo, nos Estados Unidos da América, o consumo destes programas é muito grande.

Portanto, a existência de diferentes modalidades de uso do computador na educação tem o objetivo de atender diferentes interesses educacionais e econômicos. A coexistência destas modalidades é salutar e a decisão por outra modalidade deve levar em consideração a diversidade de variáveis que atuam no processo de ensino-aprendizagem. Se isto for feito, o computador poderá ser um importante aliado desse processo (VALENTE, 1995)

Quando se desenvolve um software educacional para apoio ao processo de aprendizagem, de uma determinada área de conhecimentos e de um determinado conteúdo, uma das etapas primordiais de sua produção é definir a concepção pedagógica daqueles que estão envolvidos no seu desenvolvimento e implementação. E para isso, ter um ou vários pedagogos na equipe de projeto é indispensável, o acaba ocorrendo é que grande parte das equipes de desenvolvimento de software educativo não possuem pedagogos ou então os pedagogos tem um papel meramente teórico (VESCE, 20??).

## 2.7 PROFESSOR E O USO DE SOFTWARES

Quando o computador, através de um tutorial, possibilita a passagem de informação nos mesmos moldes que um professor realiza em sala de aula, este professor pode se tornar totalmente substituível. Isso não se torna possível. Primeiro, por que o questionamento do papel do professor possibilitou entender que ele pode exercer outras funções além de repassador do conhecimento, como facilitador do aprendizado, algo que os computadores ainda não podem fazer. Segundo, o repasse do conhecimento, como acontece hoje na sala de aula, não acontece de maneira semelhante e constante para todos os alunos. Esta flexibilidade ainda não é norma dos sistemas de ensino baseados no computador. Por mais sofisticado que ele seja, — por mais conhecimento sobre um determinado domínio que ele possua, por melhor que ele seja capaz de modelar a capacidade do aprendiz — o computador ainda não é capaz de adequar a sua atuação de maneira que a intervenção no processo de ensino-aprendizagem seja totalmente individualizada. Terceiro, os recursos audiovisuais e a perfeição metodológica com que o conhecimento pode ser repassado pelo computador, não garantem que esta



metodologia de ensino seja a maneira mais eficiente para promover aprendizagem. Alguns aprendizes se adaptam a estas abordagens, enquanto outros preferem o aprendizado através da descoberta e do "fazer". Portanto, é necessário levar em conta o estilo de aprendizado de cada aprendiz e não simplesmente generalizar o método de ensino usado.

Estes argumentos têm sido usados para fortalecer o uso do computador como ferramenta ao invés de "máquina de ensinar". Como ferramenta ele pode ser adaptado aos diferentes estilos de aprendizado, aos diferentes níveis de capacidade e interesse intelectual, às diferentes situações de ensino-aprendizagem, inclusive dando margem à criação de novas abordagens. Entretanto, o uso do computador como ferramenta é a que provoca maiores e mais profundas mudanças no processo de ensino vigente, como a flexibilidade dos pré-requisitos e do currículo, a transferência do controle do processo de ensino do professor para o aprendiz e a relevância dos estilos de aprendizado ao invés da generalização dos métodos de ensino. Estas questões só podem ser contornadas a medida que o uso do computador se dissemine e coloque em xeque os atuais processos de ensino. Talvez esta esteja sendo a maior contribuição do computador na educação.

E, para isto, não basta que saiba como trabalhar no computador e lidar com softwares, mas, sim que compreenda quais são as vantagens de sua utilização para a organização do pensamento e a sociabilização. O uso da tecnologia computacional tem trazido uma mudança no perfil dos profissionais mais requisitados no mercado de trabalho, com maior valorização do indivíduo que tem flexibilidade em aprender e de adaptar-se a mudanças cada vez mais rápidas. Segundo Magina (1998), colaboram com esta característica: as possibilidades de feedback imediato, de simulação de situações e fenômenos, a facilidade de construção e reconstrução de gráficos, a capacidade de movimentação de figuras na tela de um computador, ou até mesmo o uso de códigos de comando por meio de ordens claras, diretas e lógicas. Assim sendo, estas novas exigências indicam transformações no modo de pensar e resolver problemas dos indivíduos, as quais a realidade escolar não poderá ignorar.

O trabalho com o virtual deve ser introduzido aos poucos e esta passagem nunca poderá ameaçar o estágio de manipulação concreta. Outro risco do computador é a criança entrar no virtual via fuga, e não via criatividade, ou seja, ela pode se utilizar do computador como um instrumento de refúgio, para se esconder

de situações sociais ou mesmo do medo de perder em um jogo ou errar, pois, para ela, o computador pode não ser considerado como ameaça.

## 2.8 JOGOS

A análise dos jogos, numa visão mais ampla do termo, é uma atividade complexa devido à grandeza do campo de estudo a qual o mesmo se insere. O jogo pode ser compreendido como um elemento da cultura dos homens e, envolve rituais, relações sociais, criação de grupos. Huizinga (2007) resume as características formais dos jogos da seguinte maneira:

Poderíamos considerá-lo uma atividade livre, conscientemente tomada como “não séria” e exterior à vida habitual, mas ao mesmo tempo capaz de absorver o jogador de maneira intensa e total. É uma atividade desligada de todo e qualquer lucro, praticada dentro de limites espaciais e temporais próprios, segundo uma certa ordem e certas regras. Promove a formação de grupos sociais com tendência a rodearem-se de segredo e a sublinharem (sic) sua diferença em relação ao resto do mundo por meios semelhantes. (Huizinga, 2007, p. 16.)

Huizinga (2007) introduz a ideia de que o jogo corresponde à um elemento muito primitivo, que antecede o surgimento da cultura. Sendo assim, Huizinga propõe que o jogo pode ser definido como uma atividade lúdica muito mais ampla que um fenômeno físico ou reflexo psicológico, sendo ainda, um ato voluntário concretizado como evasão da vida real, limitado pelo tempo e espaço, criando a ordem através de uma perfeição temporária. Adicionalmente, apresenta tensão, expressa sob forma de incerteza e acaso, no sentido de que em um jogo jamais se deve conhecer desfecho. O desconhecimento do desfecho, por sua vez, é uma característica importante nos jogos, pois seu desenvolvimento depende dos mais variados fatores, internos e externos, como as estratégias adotadas e as respostas fornecidas pelo ambiente. A atividade é dita lúdica, pois a disputa em si não é real, mas sim fantasiada dentro dos limites estabelecidos.

### 2.8.1 Jogos Digitais

O primeiro elemento fundamental para quem deseja trabalhar com a área de produção de games é conhecer o conceito de jogo digital. A concepção de jogos digitais envolve um entendimento mais amplo do que apenas saber o que são videogames.

De acordo com Schuytema (2008):

[...] um jogo eletrônico é uma atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final. Tais ações e decisões são limitadas por um conjunto de regras e por um universo, que no contexto dos jogos digitais, são regidos por um programa de computador. O universo contextualiza as ações e decisões do jogador, fornecendo a ambientação adequada à narrativa do jogo, enquanto as regras definem o que pode e o que não pode ser realizado, bem como as consequências das ações e decisões do jogador. Além disso, as regras fornecem desafios a fim de dificultar ou impedir o jogador de alcançar os objetivos estabelecidos.

Sob uma ótica mais pragmática, Battaiola (2000) afirma que:

O jogo eletrônico é composto de três partes: enredo, motor e interface interativa. O enredo define o tema, a trama, os objetivos do jogo e a sequência com a qual os acontecimentos surgem. O motor do jogo é o mecanismo que controla a reação do ambiente às ações e decisões do jogador, efetuando as alterações de estado neste ambiente. Por fim, a interface interativa permite a comunicação entre o jogador e o motor do jogo, fornecendo um caminho de entrada para as ações do jogador e um caminho de saída para as respostas audiovisuais referentes às mudanças do estado do ambiente.

Analisando a definição de jogos digitais apresentada por estes autores, é possível identificar que muitos, senão todos, os elementos utilizados na argumentação, excetuando o caráter digital da mídia em questão, também se aplicam aos jogos numa visão mais ampla.

Numa primeira análise, é evidente notar que os jogos digitais estão intimamente ligados aos computadores, numa visão mais abrangente, como PC's, consoles de videogame e celulares. Nesse sentido, a noção de que os jogos movem-se entre as mídias, torna-se uma associação natural. Assim, pode-se constatar que os jogos digitais são, não exclusivamente, representações de jogos, num nível mais abstrato, através dos recursos computacionais.

Surgindo sem pretensões de desaparecer e será no mínimo tão significativo para a sociedade quanto o cinema e a mídia impressa foram e que os games

surgem com um importante papel nessa revolução, os contextos propiciados pela vida digital permitem alcançar todos os públicos e podem estar ricos em informação e cultura sob a forma do entretenimento, ou melhor, tocado pela perspectiva do game. A sociedade tende a evoluir de acordo com a tecnologia que constrói, foi assim com todas as outras mídias.

McGonigal (2011) contabilizou que somente nos Estados Unidos cerca de cinco milhões de gamers gastam algo perto de quarenta e cinco horas por semana jogando e que coletivamente o planeta gasta atualmente mais de três bilhões de horas jogando (McGonigal, 2011). A autora aponta ainda que o fato de que tantas pessoas, de todas as idades, por todo o planeta, estarem escolhendo gastar tanto tempo nos mundos dos games é um sinal de algo importante, uma verdade que a humanidade precisa reconhecer urgentemente. Já no Brasil, uma pesquisa da Newzoo (2013) mostrou que mais de 35 milhões de brasileiros jogam jogos digitais por computador ou consoles.

### 2.8.2 Jogos Didáticos Digitais

O jogo não é necessariamente, brincadeira de criança e tem sido cada vez mais utilizado em espaços anteriormente considerados mais “sérios”, como escolas ou empresas. Muitos adultos continuam a jogar depois do fim da sua juventude, da entrada no mercado de trabalho e da construção de sua família.

Os softwares podem ser considerados programas educacionais a partir do momento em sejam projetados por meio de uma metodologia que os contextualizem no processo ensino-aprendizagem. Desse modo, mesmo um software detalhadamente pensado para mediar a aprendizagem pode deixar a desejar se a metodologia do professor não for adequada ou adaptada a situações específicas de aprendizagem. Existem duas definições bastante amplas do que seja um objeto de aprendizagem. Ei-las:

“Objetos de Aprendizagem são qualquer entidade, digital ou não, que pode ser utilizada, reutilizada ou referenciada durante o aprendizado apoiado pela tecnologia.” (IEEE Learning Technology Standardization Committee – LTSC).  
“Recurso digital que pode ser reutilizado para dar suporte ao aprendizado. Sua principal idéia é “quebrar” o conteúdo educacional disciplinar em

pequenos blocos possibilitando reutilização em vários ambientes de aprendizado”. (WILEY, 2001).

Quando se desenvolve um software educacional para apoio ao processo de aprendizagem, de uma determinada área de conhecimentos e de um determinado conteúdo, uma das etapas primordiais de sua produção é definir a concepção pedagógica daqueles que estão envolvidos no seu desenvolvimento e implementação. E para isso, ter um ou vários pedagogos na equipe de projeto é indispensável, o acaba ocorrendo é que grande parte das equipes de desenvolvimento de software educativo não possuem pedagogos ou então os pedagogos tem um papel meramente teórico. Nesta modalidade de jogos, a motivação principal não é a de desafiar os participantes, mas sim introduzir mecanismos para que os mesmos possam se desenvolver física e mentalmente.

Segundo Crawford (1982), um dos intuitos fundamentais dos jogos é educar. Todo tipo de contato com os jogos tende a agregar novos conhecimentos e experiências ao jogador. O autor evidencia vários comportamentos de seres na natureza, bem como dos próprios serem humanos, que podem ser qualificados como sendo a prática de jogos e cujo intuito essencial é prover conhecimentos e experiências fundamentais para o desenvolvimento desses seres, preparando-os para a vida adulta e independente. Nota-se, ainda, que nos seres humanos há o desenvolvimento de outros aspectos, como o convívio social. Dessa forma, o Crawford (1982) conclui que, além da busca pelo prazer, divertimento e a possibilidade de imersão num mundo fantasioso como fuga ao cotidiano, a necessidade de aprender e conhecer são outros fatores que motivam a prática de jogos. Tal prática, por exemplo, permite a manutenção e ampliação do convívio social, permite que os indivíduos se conheçam melhor e aprendam a respeitar suas diferenças culturais e étnicas.

## 2.9 ENSINO DE CIÊNCIAS ATRAVÉS DE JOGOS

A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem.

Durante muito tempo, acreditava-se que a aprendizagem ocorria pela repetição e que os estudantes que não aprendiam eram os únicos responsáveis pelo seu insucesso. Hoje, o insucesso dos estudantes também é considerado consequência do trabalho do professor. A ideia do ensino despertado pelo interesse do estudante passou a ser um desafio à competência do docente. O interesse daquele que aprende passou a ser a força motora do processo de aprendizagem, e o professor, o gerador de situações estimuladoras para aprendizagem. É nesse contexto que o jogo didático vem ganhando espaço como instrumento motivador para a aprendizagem de conhecimentos sobre ciências, à medida que propõe estímulo ao interesse do estudante. Se, por um lado, o jogo ajuda este a construir novas formas de pensamento, desenvolvendo e enriquecendo sua personalidade, por outro, para o professor, o jogo o leva à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem.

Os jogos têm ganhado espaço nos últimos anos, mas é necessário que a utilização desse recurso, seja, pensada e planejada dentro de uma proposta pedagógica mais consistente. É indispensável que professores e pesquisadores em educação reconheçam o real significado da educação lúdica para que possam aplicar os jogos adequadamente em suas pesquisas e nas aulas.

Os professores podem utilizar jogos didáticos como auxiliares na construção dos conhecimentos em qualquer área de ensino. Na matemática, é muito comum a sua utilização, principalmente nos primeiros anos de escolaridade. A biologia e as ciências no ensino fundamental também fazem uso desse recurso com certa frequência. Na física e na química, os jogos são um pouco menos utilizados, mas seu uso tem aumentado bastante nos últimos anos.

A busca por ferramentas de ensino que possam deixar o processo de ensino-aprendizagem mais motivador tem sido uma das grandes dificuldades encontradas por parte dos professores de nível fundamental e médio (SOUZA e NASCIMENTO JUNIOR, 2005). Estes autores defendem que os jogos pedagógicos proporcionam atividades educacionais mais criativas e motivadoras por terem caráter lúdico. Eles podem ser utilizados para revisão de conteúdos em sala de aula ou utilizados em oficinas pedagógicas onde os participantes os jogam, sendo uma ferramenta potencializadora para o ensino de ciências (SOUZA e NASCIMENTO JUNIOR, 2005).

## 2.10 DESENVOLVIMENTO DE JOGOS DIGITAIS EDUCACIONAIS

Aquilo que chamamos de desenvolvimento, ou design, de games envolve processos de construção e elaboração do jogo. Além da constituição dos personagens, existem outros elementos de design de games importantes para criação de um jogo. É possível que algum desses elementos não seja incorporado ao seu jogo; entretanto, é fundamental que todos eles sejam discutidos para sua produção.

Planejamento não é uma palavra que costuma ser bem aceita pelas pessoas, principalmente por desenvolvedores de jogos. A vontade de colocar a ideia, em prática o mais rápido possível, pode acabar com o projeto. Do dicionário brasileiro Michaelis, planejamento significa:

1. “Ato de projetar um trabalho, serviço ou mais complexo empreendimento”.
2. “Determinação dos objetivos ou metas de um empreendimento, como também da coordenação de meios e recursos para atingi-los; planificação de serviços”. (MICHAELIS, 2014)

As duas ações que recomendamos antes de iniciar o desenvolvimento de um jogo são pensar e planejar. O planejamento no jogo é muito importante, pois uma mudança drástica nos rumos de sua criação pode significar o encerramento de um projeto.

De acordo com Schell (2008), “Game design é o ato de decidir como um jogo deve ser [...]”. Schell (2008) diz ainda que isso envolve uma série de tomadas de decisões relativas a todos os elementos do jogo.

Podemos compreender o design de games como um processo complexo, que permite a visualização de todo o conjunto do trabalho a ser desenvolvido na produção de jogos. Desenvolver um jogo envolve, basicamente:

- A ideia;
- A história que motiva o jogo;
- A constituição dos personagens;
- As semelhanças entre a realidade e a ficção

- O estabelecimento de regras;
- Os níveis e a linearidade da história;
- A imaginação;
- A definição no tipo de plataforma que irá rodar o jogo;
- Gênero do jogo.

Antes de iniciar o desenvolvimento de um jogo, é necessário que o projeto esteja muito bem definido. Existem várias definições para *Game Design*, mas em geral, descreve cada detalhe de como funcionara a jogabilidade.

O próximo passo é juntar todos os conceitos citados anteriormente em um grande documento, conhecido como *Game Design Document* - Documento de Projeto de Jogo. Escrever o *Game Design Document* é extremamente trabalhoso exaustivo, pois se deve detalhar tudo que ocorrerá no jogo.

Alguns itens que podem ser abordados e detalhados em um documento de projeto do jogo:

- **Conceito:** nome do jogo; apresentação resumida do jogo; publico alvo; estilo do jogo; história; principais regras do jogo.
- **Especificações técnicas:** hardware; sistema operacional; hardware mínimo; requerimentos de software; gráficos.
- **Especificações do jogo:** numero de fases; níveis de dificuldade; vidas; descrição dos tipos ou modos de jogo; sistema de pontuação; sistema de ranking; opções de configuração; número de jogadores; recursos de carga e gravação; sistema de câmera; personagens; itens de jogo; itens de cenário; tabela de itens; evolução de fases; tabela de mensagens.
- **Dispositivo de entrada:** dispositivos de entrada para os menus; dispositivos de entrada de jogo; definição de teclas e botões.
- **Design gráfico e arte:** abertura; descrição de layout de menus e telas; descrição de layout do jogo na fase; definição de fases; definição do final do jogo.
- **Sonorização:** Definição das músicas nos menus; definição das músicas nas fases; definição dos efeitos sonoros de menu e outros; definição dos efeitos sonoros de jogo (nas fases).



**-Desenvolvimento:** tempo de desenvolvimento (cronograma); alocação de pessoal; metas.

Existem vários elementos constituintes dos jogos que devem ser trabalhados para que seu jogo tenha coerência e potencial para atender às demandas criadas pelos jogadores.

Apesar da ludicidade e do prazer envolvidos no jogar, é importante lembrar que a produção do jogo envolve um alto grau de seriedade, de planejamento, de criatividade e de visão da área.

### 3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este trabalho de pesquisa de caráter bibliográfico, onde foi executada uma análise dos métodos utilizados e a motivação no desenvolvimento de jogos eletrônicos digitais didáticos e algumas de suas particularidades. O enfoque maior deste trabalho objetivou à análise dos métodos de criação de jogos como ferramenta de auxílio no ensino de ciências.

Alguns conceitos de ciências carecem de uma elucidação para o aluno assimilar o tema apresentado. Os jogos digitais podem auxiliar neste processo, elucidando o conteúdo proposto. O docente possui a ideia de criação de jogo, mas, não sabe por onde começar e não sabe a profundidade envolvida na criação e desenvolvimento de jogos.

A primeira etapa do trabalho consistiu na motivação do docente no processo de criação de jogos digitais. A segunda parte do trabalho houve uma análise do perfil do docente e um estudo das dificuldades e desafios encontrados pelo docente para criação, desenvolvimento e aplicação de jogos eletrônicos digitais didáticos.

Uma das propostas deste trabalho foi a da criação de um formulário, cujo, objetivo foi de funcionar como um facilitador no processo de criação e desenvolvimento dos jogos com os requisitos básicos de um jogo digital, não se esquecendo de analisar os aspectos didáticos na criação de jogos.

Este formulário é o *Game Design Document (GDD)* e está no Apêndice A, é o documento onde ficam alocadas todas as etapas processo de desenvolvimento do jogo, desde a ideia inicial até conceitos finais dos jogos. A bibliografia, analisada faz referência a criação de jogos e de empresas de desenvolvimento e não possui uma análise sobre o caráter pedagógico na criação dos jogos, lembrando que esta é uma das suas principais funções, a de ensinar de maneira prazerosa. Então um dos objetivos é a criação de um GDD de caráter pedagógico.

Com a facilidade cada vez maior de acesso as ferramentas de desenvolvimento de jogos digitais, criou-se a possibilidade do docente também criar e desenvolver jogos digitais. Assim o docente pode desenvolver ferramentas de autoria com as suas características, colocando suas ideias em prática e passando de consumidor para desenvolvedor.

O trabalho também fez uma análise detalhada da utilização e implantação de meios de obtenção de *feedback* para o desenvolvimento de jogos, para mensurar o aprendizado adquirido e o conteúdo assimilado através dos jogos, pois, o caráter didático é inserido no jogo mas se tem uma resposta se os objetivos foram realmente alcançados.

A forma de obtenção deste *feedback* é a aplicação de um questionário com no máximo 5 (cinco) questões optativas sobre o conteúdo a ser tratado. O questionário é aplicado no início do jogo e posterior o jogo conflitando o antes e depois e assim obtendo o resultado.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O governo tem feito investimentos, visando à informatização das escolas. Muitas escolas ainda possuem certo receio na utilização das tecnologias da informação e comunicação, sob a alegativa da não utilização das máquinas reside à falta de preparo dos seus profissionais, o que vem se tornando um estigma. Também é abordado entre os discursos de que os softwares educacionais não são acessíveis às escolas, possuindo algumas dificuldades em sua aquisição.

Com as mudanças que vem ocorrendo no processo pedagógico e o surgimento das novas tecnologias, alguns professores abriram as portas ao uso de recursos que extrapolam a visão tradicional e os métodos meramente discursivos no processo de ensino-aprendizagem. Com o crescimento das tecnologias educacionais, uma delas vem tomando seu espaço: o jogo digital didático. O jogo digital didático vem se tornando uma ferramenta complementar na construção e fixação de conceitos desenvolvidos em sala de aula, bem como num recurso motivador tanto para o professor como para o aluno.

Desta forma, o professor tem o papel de moderador, mediador do processo, dando orientações e selecionando jogos adequados e condizentes com sua prática pedagógica. Sendo que o seu papel, vai além do simples coletor de informações, tendo que pesquisar, selecionar, elaborar e confrontar visões, metodologias e os resultados esperados.

Com os avanços das tecnologias de softwares e linguagens de autoria, houve uma facilitação no processo de construção de jogos educacionais, fazendo com que professores possam passar de meros expectadores e avaliadores para produtores de jogos educacionais, capacitando-se para isso e podendo produzir softwares de qualidade, contextualizados com a sua realidade.

Mas para que os jogos sejam utilizados como instrumentos educacionais, estes, devem conter ainda algumas características específicas de modo a atender as necessidades vinculadas à aprendizagem. Por isso os softwares educacionais, entre eles os jogos,

“devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo” (Prieto et al., 2005).

Segundo Silva (2013), através de um game com conteúdo produzido para incentivar a educação pode ser possível criar um evento de transformação para melhorar a qualidade das instituições de ensino no Brasil, pode ser que os alunos se dediquem ao extremo, quando compreenderem que o game possui um objetivo claro, ambicioso e plenamente alcançável. Com regras bem definidas, *feedback* sobre o progresso, com desafios que os alunos podem superar e com diversão. Os jogos didáticos baseiam-se numa abordagem auto dirigida, isto é, aquela em que o sujeito aprende por si só, através da descoberta de relações e da interação com o software.

Segundo Vesce (2008), quando se desenvolve um software educacional para apoio ao processo de aprendizagem, de uma determinada área de conhecimentos e de um determinado conteúdo, uma das etapas primordiais de sua produção é definir a concepção pedagógica daqueles que estão envolvidos no seu desenvolvimento e implementação.

A produção completa de um game geralmente envolve uma equipe de profissionais de diversas áreas durante um longo período de tempo até sua finalização. E para isso, ter um ou vários pedagogos na equipe de projeto é indispensável, o que acaba ocorrendo é que grande parte das equipes de desenvolvimento de software educativo não possuem pedagogos ou então os pedagogos tem um papel meramente teórico.

No processo de desenvolvimento de um game, o nível de diversão é igual ou até maior do que para quem joga, pois o desenvolvedor tem poder total sobre a criação digital, tudo o que imaginar é possível de se passar para modelos digitais através da modelagem de objetos e a programação da inteligência artificial que fará a comunicação com o jogador.

Se a inteligência artificial responsável por transmitir essa mensagem e a mensagem em si for elaborada para contar fatos históricos, apresentar fórmulas matemáticas, sugerir e possibilitar experimentos químicos e físicos, então pode ser possível estudar através dos games (SILVA, 2003).

Murray (2003) conclui que nos jogos existe a possibilidade de encenar a relação mais básica do ser humano com o mundo, o desejo de vencer a adversidade, de sobreviver as inevitáveis derrotas, de modelar o ambiente, de dominar a complexidade e de fazer a vida se encaixarem como as peças de um

quebra-cabeça. Cada movimento num jogo é como um evento no enredo de uma dessas histórias envolventes, assim como as cerimônias religiosas de passagem pelas quais se marca o nascimento, a maioridade, o casamento e a morte, os jogos são ações rituais que permitem ao ser humano encenar simbolicamente os padrões que dão sentido às suas vidas (Murray, 2003).

Segundo Valente (1993), muitos jogos exploram conceitos extremamente triviais e não tem a capacidade de diagnóstico das falhas do jogador e a maneira de contornar estes problemas é fazendo com que o aprendiz, após uma jogada que não deu certo, reflita sobre a causa do erro e tome consciência do erro conceitual envolvido na jogada errada. Nessas análises é muito importante a interação e mediação dos educadores, fundamental neste processo para que os objetivos dos jogos não passem a ser unicamente vencer no jogo, deixando de lado as questões de aprendizagens com o mesmo.

O interesse maior é que pelo ato de jogar, o indivíduo desenvolva suas habilidades de pensar, refletir, discutir, solucionar problemas e despertar seu interesse subjetivo pelo conteúdo e o desejo próprio de conhecer mais. Assim, despertando o interesse do aluno, que em alguns casos, cansado de muitas vezes tentar e não alcançar resultados satisfatórios no seu aprendizado experimenta sentimentos de insatisfação constantes, bloqueando os avanços em sua aprendizagem.

Um dos cuidados que deve-se tomar em relação a motivação no ato de jogar, é que ela pode diminuir com o tempo, por o jogo não atender mais as suas expectativas, perdendo a sua atratividade. Pois o ato de jogar é um ato de compromisso, de dedicação de tempo e esforço seguindo regras para estar em contato com as experiências que provém do ato de jogar.

Outra problemática na etapa de desenvolvimento de um game é fazer com que ele contribua com as questões a cerca do ato de jogar e suas relações com o aprender, assim como ele pode contribuir de forma mais direta com o desenvolvimento do individuo de e sua qualidade de vida.

Com mídias cada vez mais sedutoras e atraentes, a aula com quadro negro e giz está se tornando monótonas para os alunos acostumados ao dinamismo das buscas feitas na internet, com a velocidade das mensagens instantâneas e a versatilidade do telefone celular.

Pode-se observar que os games fazem parte da linguagem e vivência dos jovens. Eles podem ser utilizados para uma comunicação mais direta, íntima e eficiente com eles. Assim, no ato de jogar um jogador não possui a obrigação de finalizar o game, tal como ocorre para passar de ano ou no trabalho real, mas, o game convida, motiva e incentiva para que o trabalho seja feito e com isso pode contribuir em alguma mídia para o estudo e reflexão das temáticas do jogo, inclusive na sua relação com os chamados conteúdos escolares.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho visa dar o primeiro passo para o desenvolvimento de jogos digitais, e a proposta de criação de um *Game Design Document* (Apêndice A), cria-se um processo de discussão para propostas futura no desenvolvimento de jogos didáticos e proporciona ao docente autonomia no processo de criação.

Pode-se concluir que o desenvolvimento de jogos por parte do docente é um trabalho árduo e demanda tempo, devido ao fato da maioria dos jogos serem feitos por uma equipe multidisciplinar.

Também se pode concluir que o docente deve ter um perfil específico além dos conhecimentos pedagógicos e da disciplina em que leciona, o docente deve ter o conceito de informática, linguagens de programação e design gráfico.

Lembrando que para o nível médio de ensino, recomenda-se a utilização de jogos mais elaborados. Apresentando regras e objetivos bem definidos, que possibilitem o estímulo das habilidades cognitivas, podendo o próprio estudante fazer sua autoavaliação de desempenho.

Pode-se também analisar que existem muitas ferramentas para o desenvolvimento de jogos e cabe ao docente escolher. Além disso, existem muitos materiais que auxiliam na criação de jogos digitais e cabe ao docente dar as características pedagógicas aos jogos.

Devido as tecnologias de jogos digitais serem recentes ainda sofre uma carência de mão de obra especializada que associe ambos os conteúdos.

A vantagem da criação de jogos é que os mesmos podem ser portados para outras plataformas ou ser disponibilizado online para que o aluno possa baixar e jogar em diferentes dispositivos.

Atualmente, a avaliação de jogos didáticos é limitada ou inexistente, sem avaliações concretas, há uma falta de modelos, que auxiliem este processo e facilite esta avaliação, ficando na maioria das vezes a cargo do docente.

A opção de o questionário ser implantado durante o jogo torna-se bem viável, pois, com o questionário inserido durante o jogo, as suas respostas não o tornam cansativo e não retira o foco do jogo.



## REFERÊNCIAS

ARRUDA, Eucídio Pimenta. **Fundamentos para o desenvolvimento de jogos digitais**. Porto Alegre: Bookman, 2014. (Tekne).102 p.

BATTAIOLA, A. L. Jogos **por computador: Histórico, relevância tecnológica e mercadológica, tendências e técnicas de implementação**. Anais do XIX Jornada de Atualização em Informática, p. 83–122, 2000.

CARNEIRO, J. D. **Sem medo da tecnologia. A escola na era digital**. n.2, p.27-28 e 30, Maio/ Junho. 2010.

CHANDLER, Heather Maxwell. **Manual de produção de jogos digitais**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012. 478 p. Tradução: Aldir José Coelho Corrêa da Silva.

COX, Kenia Kodel. **Informática na Educação Escolar**. 2. ed. Campinas: Autores Associados, 2008. 87 p. (Coleção polêmicas do nosso tempo).

FREIRE, Wendel (Org.). **Tecnologia e educação: as mídias na prática docente**. 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011. 132 p.

GLADCHEFF, A. P.; ZUFFI, E. M.; SILVA, D. M. da. **Um instrumento para avaliação da qualidade de softwares educacionais de matemática para o ensino fundamental**. In: Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 21. 2001, Fortaleza - CE. Disponível em: <<http://200.169.53.89/download/CD%20congressos/2001/SBC%202001/pdf/arq0057.pdf>>. Acesso em: 04 set. 2014.

GRÜBEL, Joceline Mausolff; BEZ, Marta Rosecler. Jogos Educativos. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p.1-7, dez. 2006. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/renote/article/download/14270/8183>>. Acesso em: 27 ago. 2014.

HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. 5o. ed. [S.l.]: Perspectiva, 2003. p. 256

LIMA, José Milton. **O jogo como recurso pedagógico no contexto educacional**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008. 157 p.

LUCHESE, Fabiano; RIBEIRO, Bruno. **Conceituação de Jogos Digitais**. Campinas: Feec - Universidade Estadual de Campinas, 2009. Disponível em: <<http://www.dca.fee.unicamp.br/~martino/disciplinas/ia369/trabalhos/t1g3.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2014.

MARTINHO, T.; POMBO, L. **Potencialidade das TIC no ensino das Ciências Naturais - um estudo de caso**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, 2009. Disponível em: <[http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART8\\_Vol8\\_N2.pdf](http://www.saum.uvigo.es/reec/volumenes/volumen8/ART8_Vol8_N2.pdf)>. Acesso em: 30 jul. 2014.

MASETTO, M. T. **Mediação Pedagógica e o uso da tecnologia**. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. Campinas-SP: Papirus, 2000.

PACIEVITCH, T. **Tecnologia da Informação e da Comunicação**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/tecnologia-da-informacao-e-comunicacao/>>. Acesso em: 03 set. 2014.

PANSERI, A. A. C. **Uso da TIC na Educação**. Disponível em: <<http://www.webartigos.com/articles/29205/1/USO-DA-TIC-NA-EDUCACAO/pagina1.html>>. Acesso em: 07 set. 2014.

PAPERT, S. (1998). **A Família em Rede**. Relógio d'Água Editores.

PAULA, R. N. P. de. **Tecnologia na Escola e no Ensino**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/educacao/tecnologia-na-escola-e-no-ensino/>>. Acesso em: 03 set. 2014.

PAULA, R. N. P. de. **Tipos de Softwares Educativos**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/tipos-de-softwares-educativos/>>. Acesso em: 03 set. 2014.

PAULA, Ricardo Normando Ferreira de. **InfoEscola - Tipos de Softwares Educativos**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/tipos-de-softwares-educativos/>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

PERUCIA, Alexandre Souza et al. **Desenvolvimento de jogos eletrônicos: teoria e prática**. 2. ed. São Paulo: Novatec, 2007.

PRIETO, Lilian Medianeira et al. **Uso das Tecnologias Digitais em Atividades Didáticas nas Séries Iniciais**. Renote: revista novas tecnologias na educação, Porto Alegre, v. 3, n. 1, p.1-11, maio 2005. Disponível em:

<[http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a6\\_seriesiniciais\\_revisado.pdf](http://www.cinted.ufrgs.br/renote/maio2005/artigos/a6_seriesiniciais_revisado.pdf)>. Acesso em: 26 set. 2014.

SANTANA, A. L. **Educação: Método Renovado**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/pedagogia/educacao-metodo-renovado/>>. Acesso em: 03 set. 2014.

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

SILVA, Leonardo M. A. **Uma Aula no Videogame**. 2013. 136 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Tecnologias da Inteligência e Design Digital, Pontifícia Universidade Católica, São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.sapientia.pucsp.br/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=16404](http://www.sapientia.pucsp.br/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=16404)>. Acesso em: 09 set. 2014.

TAJRA, Sanmya Feitosa. **Informática na Educação: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade**. 9. ed. São Paulo: Érica, 2012.

TAROUCO, Liane Margarida Rockenbach et al. Jogos educacionais. **Novas Tecnologias na Educação**, Porto Alegre, v. 2, n. 1, p.1-7, abr. 2004. Disponível em: <<http://www.cinted.ufrgs.br/ciclo3/af/30-jogoseducacionais.pdf>>. Acesso em: 27 ago. 2014.

VALENTE, J. A. **Diferentes usos do Computador na Educação**. In: VALENTE, J. A. (Org.). **Computadores e Conhecimento: Repensando a Educação**. Campinas - SP: Unicamp, 1995. cap. 1, p. 1-28. Disponível em: <[http://pan.nied.unicamp.br/publicacoes/publicacao\\_detalhes.php?id=50](http://pan.nied.unicamp.br/publicacoes/publicacao_detalhes.php?id=50)>. Acesso em: 07 set. 2014.

VESCE, G. E. P. **Ensino-aprendizagem por meio do Computador**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/educacao/ensino-aprendizagem-por-meio-do-computador/>>. Acesso em: 03 set. 2014.

VESCE, G. E. P. **Softwares Educacionais**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/software-educacionais/>>. Acesso em: 03 set. 2014.

VESCE, Gabriela E. Possolli. **InfoEscola – Softwares Educacionais**. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/informatica/software-educacionais/>>. Acesso em: 12 jun. 2014.

WERNECK, Hamilton. **O profissional da educação para o século XXI**. 5. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014. 164 p.

WILEY, D. **Connecting learning objects to instructional design theory: a definition, a metaphor, and taxonomy**. (2001). Disponível em: <[http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7\\_file/wiley.pdf](http://wesrac.usc.edu/wired/bldg-7_file/wiley.pdf)>. Acesso em: 02 jul 2014.

## APÊNDICES

## APÊNDICE A - FORMULÁRIO DE DESENVOLVIMENTO DE JOGOS

**FORMULÁRIO DE CRIAÇÃO PARA JOGOS DIGITAIS DIDÁTICOS**

Data de Criação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**1. Conceito**

Título:

---



---

Apresentação Resumida (Visão Geral):

---



---



---



---

Gênero do jogo:

 Ação Corrida RPG (Role-Playing Game) Luta Simulação RTS (Real-Time Strategy) Esportes

História/Enredo:

---



---



---



---

Ano/ Período (em que o jogo ocorre): \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Regras do Jogo:

---



---



---



---

Tempo do Jogo: \_\_\_\_ Horas

Idioma:

 Português Inglês Espanhol Outro (Especificar): \_\_\_\_\_

**2. Especificações Educacionais****Disciplinas:**

- . Biologia  
 . Física  
 . Matemática  
 . Química  
 . Outra (Especificar): \_\_\_\_\_

**Público Alvo:**

- Ensino Básico  
 Ensino Fundamental  
 Ensino Médio

**Conteúdo a Ser Desenvolvido:**

---

---

---

---

**Objetivos a Serem Atingidos:**

---

---

---

---

**3. Especificações Técnicas****Plataformas:**

- . Computadores  
 . WEB  
 . Dispositivos Móveis (Celulares/Tablets/ SmartPhones)  
 . Outras (Especificar): \_\_\_\_\_

**Sistemas Operacionais:**

- . Windows  
 . Linux  
 . Mac  
 . Android  
 . Outros (Especificar): \_\_\_\_\_

**Requisitos Mínimos de Hardware:**

---

---

---

---

**4. Especificações do Jogo****Numero de Fases:**

\_\_\_\_\_ Fases

**Níveis de Dificuldade:**

---

---

---

**Sistema de Pontuação:**

---

---

---

**Número de Jogadores:**

- ). Um  
 ). Dois  
 ). Três  
 ). Quatro ou Mais

**Recursos de Gravação:**

- ). Sim  
 ). Não

**Recursos de Gravação:**

- ). Sim  
 ). Não

**Sistema de Câmera:**

- ). Fixa/Estática  
 ). Rolagem  
 ). Paralaxe  
 ). 1ª Pessoa  
 ). 3ª Pessoa

**5. Dispositivo de Entrada****Tipos de Dispositivos Utilizados:**

- ). Teclado  
 ). Mouse  
 ). Touch Screen  
 ). Joystick  
 ). Outros (Especificar): \_\_\_\_\_



**6. Design Gráfico e Arte****Arte Gráfica:**

( ). Jogo em 2D

( ). Jogo em 3D

( ). Jogo em 2D e 3D

**Abertura:**

---

---

---

---

**Itens de Jogo:**

---

---

---

---

**Itens gráficos/Cenário:**

---

---

---

---

**Descrição de Layout de Menus e Telas:**

---

---

---

---

**Definição de Fases:**

---

---

---

---

**Definição do Final do jogo:**

---

---

---

---

**7. Sonorização****Definição das músicas nos menus:** ). Eletrônica ). Rock ). Pop ). Rap/Hip Hop ). Clássica ). Outros (Especificar): \_\_\_\_\_**Definição das músicas nas fases:** ). Eletrônica ). Rock ). Pop ). Rap/Hip Hop ). Clássica ). Outros (Especificar): \_\_\_\_\_**Definição dos efeitos sonoros do menu e outros:**

---

---

---

---

**Definição dos efeitos sonoros de jogo (nas fases):**

---

---

---

---

**8. Desenvolvimento****Software de Desenvolvimento Utilizado:** \_\_\_\_\_**Linguagem de Programação Utilizada:** \_\_\_\_\_**Descrição do Software:**

---

---

---

---

**Personagens:**

( ). Herói

( ). Sombra

( ). Guardiã

( ). Anti-Herói

( ). Mentor

( ). Capangas

**Documentação dos Personagens:****- Resumo da Vida do Personagem:**

---

---

---

---

**- Raça/Tipo:** \_\_\_\_\_**- Arquétipo:** \_\_\_\_\_**- Identidade:** \_\_\_\_\_**- Grupo ao Qual Pertence:** \_\_\_\_\_**- Características Físicas:**

---

---

---

---

**- Níveis:** \_\_\_\_\_**- Características da Comunicação:** \_\_\_\_\_**- Pontos Fortes:**

---

---

---

---

**- Pontos Fracos:**

---

---

---

---

**Equipe/Responsabilidade:****- Membro 1:**Nome \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**Função:** . Produção . Engenharia . Design . Arte . Programador . Testador**- Membro 2:**Nome \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**Função:** . Produção . Engenharia . Design . Arte . Programador . Testador**- Membro 3:**Nome \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**Função:** . Produção . Engenharia . Design . Arte . Programador . Testador**- Membro 4:**Nome \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_**Função:** . Produção . Engenharia . Design . Arte . Programador . Testador**Tempo de desenvolvimento (cronograma):**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Observações:** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_