

Maurício dos Santos

**DEFINIÇÃO DE PREMISSAS BÁSICAS DE AVALIAÇÃO  
DE QUALIDADE TÉCNICO-PEDAGÓGICA DE  
APLICAÇÕES EDUCACIONAIS DE TELEVISÃO  
DIGITAL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação, da Faculdade de Educação da Universidade de Passo Fundo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Educação, sob a orientação do Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.

Passo Fundo

2014

## **AGRADECIMENTOS**

Quero agradecer a Deus por ter me iluminado e guiado na superação dos desafios durante a realização do Mestrado.

Agradeço e dedico este trabalho a minha esposa Bete e minha filha Bruna, que sempre estiveram ao meu lado durante esta caminhada.

Agradeço ao meu orientador e professor Dr. Adriano Canabarro Teixeira que, com muito conhecimento, paciência e determinação, conduziu-me na realização desta pesquisa.

Agradeço a todos os professores do programa PPGEduc da UPF, em especial, aos Professores Dr. Adriano Canabarro Teixeira, Dr. Claudio Almir Dalbosco, Dra. Neiva Ignês Grando, Dra. Rosimar Serena Siqueira Esquinsani e Dra. Adriana Dickel; sem dúvida os melhores professores que já tive e que em muito contribuíram para melhorar minha práxis pedagógica e meu crescimento pessoal e profissional.

Agradeço aos alunos, bolsistas de iniciação científica da UPF João Marcos Floriano e Jaqueline Pizzi Zilli pela colaboração durante todo tempo de pesquisa com televisão digital.

Agradeço a minha colega de Mestrado Magali Ziger pela amizade, parceria, companheirismo e dicas durante estes dois anos.

“Se a educação sozinha não transforma a sociedade,  
sem ela tampouco a sociedade muda”.

***Paulo Freire***

## RESUMO

A pesquisa referente a esta dissertação visa à definição de um conjunto de premissas básicas de avaliação da qualidade técnica e pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital, tendo como alicerce para definição deste conjunto de premissas, estudos e reflexões a respeito de processos de aprendizagem baseadas nos autores Juan Ignacio Pozo, Paulo Freire e Marco Silva. A revisão de literatura visa construir um aporte teórico sobre televisão analógica e TV Digital, caracterizando a evolução da televisão analógica até à televisão digital com o objetivo de obter suporte e embasamento para dar sequência ao projeto. Antes da definição do formulário de avaliação foram realizadas pesquisas para identificar modelos de avaliação de *softwares* educativos e propostas de avaliação da qualidade de aplicações de TV Digital que pudessem ser usadas para testes com algumas aplicações de TV Digital disponíveis na *Internet* e, através dos resultados desses testes, definir uma aplicação a ser usada no trabalho de campo. Nesse estudo, trabalhou-se com os alunos e professoras da Escola Cantinho Feliz do Município de Passo Fundo e com os bolsistas do projeto Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Inclusão Digital, Processos Educativos e TV Digital (LITVd) que são acadêmicos de cursos de graduação da Universidade de Passo Fundo, no período de agosto de 2012 a maio de 2014, tendo como instrumentos de coleta de dados o formulário de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital, sugerido nesta pesquisa e entrevistas, sendo o trabalho de campo realizado no laboratório de TV Digital da Universidade de Passo Fundo (UPF), e também em sala de aula, na Escola Cantinho Feliz, com o registro das atividades através de filmagens e fotos. Após a realização do processo de coleta dos dados, foi realizada a escrita do relatório com detalhamento dos procedimentos usados, e em seguida a análise dos dados obtidos com utilização do instrumento criado nesta pesquisa com 26 premissas. A versão inicial do formulário de avaliação de aplicações educacionais de televisão digital foi testada avaliando técnica e pedagogicamente a aplicação interativa jogo da velha, que possibilitou ajustar e validar o instrumento, obtendo como resultado um formulário com 24 premissas.

**Palavras-chave:** Interatividade. Televisão Digital Interativa. Aprendizagem, Aplicações Educacionais.

## ABSTRACT

The present research aims to define the set of basic evaluation premises of the technical and pedagogical quality concerning educational applications of Digital TV, having the basis for definition of such set of premises, studies and mediation regarding the learning processes based on the authors Juan Ignacio Pozo, Paulo Freire and Marco Silva.. The literature review aims to build a theoretical guide on the analog television and digital TV characterizing the evolution of the analog television to get to the digital one aiming to get support and foundation to give sequence to the project. Before the evaluation form definition they were carried out researches to identify evaluation patterns of educational softwares and proposals of quality evaluation of the Digital TV which could be used on tests with some digital TV applications available on the Internet and based on the results of such tests, being able to define an application to be used on the empiric part of the research. On this study, it was worked with students and teachers of the school "Cantinho Feliz" Passo Fundo and with scholars of the project "Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Inclusão Digital, Processos Educativos e TV Digital (LITVD)", who are college students of the graduating courses at Passo Fundo University, within the months of August 2012 and May 2014, using for the data collection the evaluation form of educational application on Digital TV, suggested on this research and interviews, being the fieldwork at the Digital TV lab at UPF- Passo Fundo University, and also in the classroom "Cantinho Feliz" with the recording of the activities through shooting and photos. After the accomplishment of the data collecting process, it was carried out the written form with details of the procedures used on the data collection and then the data analysis by the method with 26 premises. The initial version of the evaluation form educational applications of digital television was tested by evaluating technical and pedagogically interactive application through the tic-tac-toe evaluation which enabled to adjust and validate the evaluation form of educational applications on the Digital TV.

**Keywords** Interactivity; Interactive Digital TV; Learning; Educational Applications.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Esquema de montagem hierarquizado da estação de TV Digital da UPF. ....	22
Figura 2 - Equipamento usado para transmitir o sinal TV Digital. ....	23
Figura 3 - Tela exemplo: Aplicação educacional de TV Digital: TVd <i>Quiz</i> .....	24
Figura 4 - Tela exemplo: Aplicação educacional de TV Digital: Viva mais pratos. ....	25
Figura 5 - Esquema de aprendizagem proposto por Pozo. ....	29
Figura 6 - Condições ou requisitos para que se produza uma aprendizagem construtiva. ....	31
Figura 7 – Interatividade. ....	36
Figura 8 - Aplicação Educacional <i>Hackerteen Prototype</i> em execução no LITVd UPF. ....	57
Figura 9 - Aplicação Educacional Viva Mais – Alimentação Saudável em execução no LITVd UPF. ....	58
Figura 10 - Aplicação Educacional Viva Mais – Peso Ideal em execução no LITVd UPF.....	59
Figura 11 - Aplicação Educacional Jogo da Velha em execução no LITVd UPF. ....	60
Figura 12 - Aplicação Educacional TVD <i>Quiz</i> em execução no LITVd UPF. ....	61

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 - Resultado das avaliações realizadas com recomendações de Waisman (2006). ....	62
Tabela 2 - Resultado das avaliações realizadas formulário de Malaggi e Becker (2012).....	62

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Premissa 1 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	64
Quadro 2 - Premissa 2 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	65
Quadro 3 - Premissa 3 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	65
Quadro 4 - Premissa 4 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	66
Quadro 5 - Premissa 5 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	66
Quadro 6 - Premissa 6 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	67
Quadro 7 - Premissa 7 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	68
Quadro 8 - Premissa 8 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	69
Quadro 9 - Premissa 9 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	69
Quadro 10 - Premissa 10 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	70
Quadro 11 - Premissa 11 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	70
Quadro 12 - Premissa 12 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	71
Quadro 13 - Premissa 13 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	72
Quadro 14 - Premissa 14 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	73
Quadro 15 - Premissa 15 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	73
Quadro 16 - Premissa 16 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	74
Quadro 17 - Premissa 17 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	75
Quadro 18 - Premissa 18 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	75
Quadro 19 - Premissa 19 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	76
Quadro 20 - Premissa 20 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	76
Quadro 21 - Premissa 21 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	77
Quadro 22 - Premissa 22 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	77
Quadro 23 - Premissa 23 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	78
Quadro 24 - Premissa 24 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	79
Quadro 25 - Premissa 25 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	79
Quadro 26 - Premissa 26 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa. ....	80
Quadro 27 - Total de avaliadores 6 – Aplicação de TV Digital avaliada: Jogo da Velha. ....	85
Quadro 28 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 1: instruções.....	87
Quadro 29 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 2: texto de ajuda.....	87
Quadro 30 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 3: desafios pedagógicos. ..	88
Quadro 31 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 4: <i>layout</i> das telas do aplicativo .....	88
Quadro 32 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 5: receptividade do aluno. ....	89
Quadro 33 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 6: linguagem <i>versus</i> público alvo.....	89
Quadro 34 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 7: precisão. ....	90
Quadro 35 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 8: correção. ....	90
Quadro 36 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 9: robustez. ....	91
Quadro 37 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 10: compatibilidade.....	92
Quadro 38 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 11: manual técnico e manual do usuário. ....	92
Quadro 39 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 12: nível de atividades. ....	93
Quadro 40 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 13: erro e acerto. ....	94
Quadro 41 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 14: recursos de imagem e animação, sons e hipertexto adequados às atividades pedagógicas.....	95
Quadro 42 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 15: interação intergrupos..	96



Quadro 43 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 16: orientação didático-pedagógica.....	97
Quadro 44 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 17: inclusão de múltiplos recursos.....	98
Quadro 45 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 18: explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam a aplicação de TV Digital.....	99
Quadro 46 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 19: pertinência de conteúdo. ....	100
Quadro 47 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 20: excelência da aplicação da TV Digital como ferramenta para aquele conteúdo. ....	101
Quadro 48 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 21: correção do conteúdo. ....	102
Quadro 49 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 22: atualidade do conteúdo. ....	102
Quadro 50 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 23: atualidade da metodologia. ....	103
Quadro 51 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 24: adequação da aplicação à situação de aprendizagem.....	104
Quadro 52 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 25: conhecimentos prévios. ....	105
Quadro 53 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 26: retrabalho com conhecimentos prévios. ....	106

## **LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS**

CNPq – Conselho Nacional de Pesquisa

GEPID - Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão Digital

HDTV - Televisão de Alta Definição de Imagens

IFSUL - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense

IHM - Interação Humano Máquina

ISDB-T - Serviço Integrado de Transmissão Digital Terrestre

LDAI - Laboratório de Desenvolvimento de Aplicações Interativas

LITVd - Laboratório Interdisciplinar em Inclusão Digital, Processos Educativos e TV Digital

LTDD - Laboratório de Transmissão Televisiva Digital

MCT – Ministério de Ciência e Tecnologia

PUC - Pontifícia Universidade Católica

SBTVd - Sistema Brasileiro de TV Digital

TV – Televisão

TVD – Televisão Digital

UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina

UPF – Universidade de Passo Fundo

USB - Universal Serial Bus

## SUMÁRIO

	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1</b>	<b>TELEVISÃO DIGITAL, INTERATIVIDADE E PROVÁVEL RELEVÂNCIA EDUCACIONAL .....</b>	<b>18</b>
1.1	Iniciativas educacionais utilizando televisão .....	18
1.2	A evolução da televisão analógica e digital .....	19
1.3	O sistema de televisão digital brasileiro .....	21
1.4	Gerando, transmitindo e recebendo o sinal de televisão digital .....	22
1.5	Conceito e evolução da interatividade na televisão.....	26
<b>2</b>	<b>PROCESSOS DE APRENDIZAGEM .....</b>	<b>28</b>
2.1	Processos auxiliares de aprendizagem .....	28
2.2	Comunicação, interatividade, novas tecnologias e suas imbricações com a educação .....	33
2.3	Silva: educar em nosso tempo.....	34
<b>3</b>	<b>MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE APLICAÇÕES DE TV DIGITAL .....</b>	<b>40</b>
3.1	Proposta de avaliação do aplicativo de TV Digital GURI .....	40
3.2	Recomendações para desenho e testes de <i>interfaces</i> para TV Digital interativa ....	48
<b>4</b>	<b>AVALIAÇÃO DE APLICAÇÕES DE TV DIGITAL.....</b>	<b>56</b>
4.1	Descrição das aplicações .....	56
4.2	Resultados das avaliações .....	62
4.3	Uma nova proposta de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital.....	63
4.4	Formulário de avaliação técnica e pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital .....	63
<b>5</b>	<b>METODOLOGIA E TRABALHO DE CAMPO .....</b>	<b>81</b>
5.1	Tipo de pesquisa.....	81
5.2	Detalhamento da coleta de dados .....	82
<b>6</b>	<b>ANÁLISE DOS DADOS .....</b>	<b>85</b>
6.1	Resgate dos pressupostos teóricos.....	85
6.2	Elementos e aspectos relevantes, observados, relativos ao formulário de avaliação e a aplicação jogo da velha.....	107
6.3	Considerações sobre a análise dos dados .....	108
<b>7</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>109</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>112</b>
	<b>GLOSSÁRIO.....</b>	<b>114</b>
	<b>APÊNDICE A – Versão Final do formulário de avaliação técnica e pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital .....</b>	<b>116</b>
	<b>APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE.....</b>	<b>125</b>

## INTRODUÇÃO

Após a instituição do Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVd), através do Decreto nº 4.901 de 26/11/2003 e do lançamento da TV Digital em 02/12/2007, pelo Decreto de implantação nº 5.820, o conceito e a utilização da televisão estão mudando gradualmente. Com esta nova tecnologia o governo pretende promover a inclusão social, a diversidade cultural do país e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação e também criar uma rede universal de educação a distância (BRASIL, 2006). O processo de transição do sistema analógico para o digital é lento, mas até 2018 existe a intenção do governo federal de disponibilizar o sinal digital a todos os municípios brasileiros.

A TV Digital, além de melhorar a qualidade de imagem e som, será uma nova ferramenta a ser explorada em seu potencial educacional. Aplicações interativas poderão ser desenvolvidas e executadas diretamente na televisão. Concomitante ao processo de modelagem e codificação destes *softwares*, em especial, para utilização em contextos de processos educativos é importante definir características técnicas e pedagógicas que qualifiquem estas aplicações como adequadas ou não ao processo de ensino aprendizagem.

Sendo a televisão digital uma nova tecnologia que sinaliza para a possibilidade de ser inserida na educação, esta pesquisa se justifica por estar criando premissas de avaliação do funcionamento de aplicações educacionais de TV Digital que já existem e estão disponíveis na *internet* e também por preocupar-se com as questões relativas à qualidade educacional destas aplicações. Pretende-se definir uma proposta de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital composta por premissas básicas que contemplem avaliação pedagógica e técnica, buscando contribuir positivamente para aproximar a televisão e a educação.

Este trabalho foi realizado no Grupo de Estudos e Pesquisa em Inclusão Digital da UPF (GEPID<sup>1</sup>), que possui duas linhas de investigação, sendo a primeira denominada Estudos da Cibercultura e a segunda, Tecnologias e Metodologias de Inclusão Digital. Esta pesquisa se enquadra na segunda linha de pesquisa do GEPID e busca estabelecer relações, associações e vínculos com a linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem do Mestrado em Educação.

Destaca-se que a linha de pesquisa Tecnologias e Metodologias de Inclusão Digital do GEPID tem como um de seus objetivos principais discutir, conceber, colocar em prática e posteriormente avaliar metodologias de inclusão digital, além de desenvolver estudos sobre a

---

<sup>1</sup> Mais informação sobre o grupo em: <em <http://gepid.upf.br>>.

ampliação teórico-conceitual do termo inclusão digital entendido como um problema típico das sociedades tecnológicas atuais. A linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem do Mestrado em Educação UPF, por sua vez, tem como núcleo temático investigativo a natureza da formação pedagógica, constituída em diversos tempos e espaços, tomando-a em seu aspecto organizativo-metodológico e compreendendo-a como *práxis* interativa de sujeitos constituídos histórica e socialmente (PPGEDU/UPF, 2014).

Esta pesquisa é consequência da minha trajetória na UPF que se iniciou no mês de agosto de 2011 quando me matriculei como aluno especial na disciplina Seminário Avançado: Educação na Sociedade em Rede - Temas Contemporâneos. Os conteúdos abordados nesta disciplina me ajudaram a melhorar a qualidade das aulas que ministrei no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense (IFSul), campus Sapiranga – RS, além de consolidar minha afinidade com o Mestrado em Educação.

No primeiro semestre de 2012, ainda na qualidade de aluno especial do programa de Mestrado da UPF, cursei a matéria de Processos Educativos e Tecnologias de Rede, preparando-me para o processo de seleção do Mestrado e visando pesquisar um assunto em que fosse possível unir meus conhecimentos de informática com a prática pedagógica.

Ao ingressar no programa de Pós-Graduação da UPF, na linha de pesquisa Processos Educativos e Linguagem tomei conhecimento do projeto Laboratório Interdisciplinar em Inclusão Digital, Processos Educativos e TV Digital (LITVd<sup>2</sup>) e entrei para a equipe com o objetivo de ajudar a cumprir os objetivos e metas do edital LITVd (MCT/CNPq nº 14/2011). É importante destacar que o LITVd possui seis objetivos específicos, abaixo descritos, sendo que este projeto de pesquisa está diretamente ligado ao objetivo quatro (destacado abaixo em negrito) e suas metas.

**Objetivo 1:** operacionalizar um espaço na UPF para a pesquisa na área de Inclusão Digital por meio da apropriação da TV Digital em processos educativos;

**Objetivo 2:** potencializar projetos de pesquisa na área de inclusão digital que já estejam em andamento no interior do GEPID;

**Objetivo 3:** realizar estudos teóricos interdisciplinares no contexto da TV Digital envolvendo educação, informática e comunicação, visando desenvolver uma metodologia para que professores e alunos possam apropriar-se da TV Digital no espaço escolar;

**Objetivo 4: prospectar, testar, avaliar e desenvolver aplicações interativas educacionais voltadas para a inclusão digital via TV Digital:**

---

<sup>2</sup> Mais informações sobre o LITVd em: <<http://gepid.upf.br/tvdigital/>>.

Meta 1 – formar o Grupo de Desenvolvimento de Aplicações Interativas Educacionais para a apropriação da TV Digital, no interior do GEPID;

Meta 2 – pesquisar aplicações interativas educacionais já desenvolvidas para a TV Digital;

Meta 3 – realizar testes e análises das aplicações em ambiente real de transmissão do sinal digital interativo;

Meta 4 - desenvolver relatórios que detalhem as características técnicas das aplicações interativas educacionais testadas;

Meta 5 – analisar e desenvolver relatórios em conjunto com a equipe do Grupo de Estudos sobre TV Digital, Processos Educativos e Inclusão Digital, que detalhem as características técnico-educacionais das aplicações interativas educacionais testadas;

Meta 6 – desenvolver possíveis novas aplicações interativas voltadas à educação e inclusão digital, ou ajustar as já desenvolvidas.

Objetivo 5: realizar uma pesquisa empírica em escola pública, visando analisar, depurar e validar, em conjunto com a comunidade escolar, as diretrizes de apropriação das aplicações interativas educacionais da TV Digital via metodologia didático-pedagógica desenvolvida;

Objetivo 6: promover formas de socialização do conhecimento produzido no interior do LITVd, com vistas a criação de espaços para a discussão de temáticas estudadas no seu âmbito. Além de cumprir as metas do objetivo quatro do LITVd, esta pesquisa tem por objetivo principal definir critérios para avaliar estas aplicações, visando definir quais características técnicas e pedagógicas são desejáveis e devem estar presentes em aplicações educacionais de TV Digital.

Esta pesquisa foi realizada em contexto escolar e somente utilizaram-se aplicações de TV Digital desenvolvidas no Brasil, pois é necessário que estas aplicações funcionem no LITVd em ambiente real de transmissão e recepção do sinal digital interativo compatível com o sistema de televisão digital brasileiro SBTVD.

Também fazem parte desta pesquisa, com televisão digital, uma colega estudante da Pós Graduação da UPF, no programa de Mestrado (Magali Ziger), além de acadêmicos de cursos de graduação da Universidade de Passo Fundo, bolsistas do grupo de pesquisa GEPID. Destaca-se, também, que este projeto de pesquisa está diretamente ligado ao projeto de Magali Ziger que está desenvolvendo uma metodologia didático-pedagógica para que professores, alunos e comunidade escolar possam se apropriar da TV Digital no espaço escolar.

Considerando que o governo brasileiro projetou a TV Digital pensando em torná-la uma ferramenta de inclusão social e de educação e sabendo que já encontramos na *internet* algumas aplicações educacionais de TV Digital, evidencia-se a necessidade de propor premissas técnicas

e pedagógicas básicas para o desenvolvimento, qualificação e avaliação destas aplicações.

Atualmente, estão disponíveis propostas, bem como critérios técnicos e pedagógicos de avaliação de *softwares* educativos, entretanto os aplicativos educacionais de TV Digital, por ser uma tecnologia recente e que ainda está em implementação carece de modelos ou propostas de análise de sua qualidade técnica e pedagógica, e, portanto, se constitui em uma oportunidade para o desenvolvimento desta pesquisa.

As premissas técnico-pedagógicas propostas neste estudo foram criadas tendo como base uma tese de doutorado que sugere recomendações para desenho de interfaces para TV Digital (WAISMAN, 2006) e uma ficha de avaliação objetiva criada para avaliar um *software* de autoria criado para TV Digital denominado GURI (MALAGGI; BECKER, 2012), a proposta de Waisman (2006) utilizou-se de uma técnica da engenharia da usabilidade chamada heurística que visa à facilidade de uso, de aprendizagem, de navegabilidade, de intencionalidade e de atingimento do objetivo proposto pela aplicação de TV Digital, além de avaliar a facilidade de uso e um bom e agradável *layout* das telas do aplicativo, enquanto que a ficha proposta por Malaggi e Becker (2012) foi elaborada para avaliar o projeto GURI.

Este projeto propõe um formulário genérico, que possa ser utilizado para avaliar qualquer aplicação educacional de TV Digital em quesitos de qualidade técnica e pedagógica. Não menos importantes serviram de referência para a definição das premissas do formulário de avaliação desta pesquisa critérios de avaliação de *software* educativo do livro Ambientes Informatizados de Aprendizagem (OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001, p. 126-137), além dos conceitos e teorias sobre processos de ensino e aprendizagem de Freire (1996), Pozo (2008) e Silva (2012).

É necessário salientar que alguns critérios de avaliação de *softwares* educativos podem ser usados para avaliar aplicações de TV Digital, todavia é necessário definir premissas de avaliação específicas para aplicações educacionais de TV Digital, pois este ambiente possui características diferentes, entre as quais pode-se citar a interação do usuário com aplicativo que será realizada através do controle remoto, enquanto que no computador usamos o teclado e o *mouse*. Os vários tamanhos, medidos em polegadas, da tela dos televisores e a variedade de controles remotos fabricados por empresas diferentes, também são características próprias da televisão que precisam ser analisadas e consideradas quando pretendemos avaliar aplicativos educacionais para TV Digital e colaborar na apropriação dela em processos educativos.

Diante do exposto, o seguinte problema de pesquisa foi definido:

**Que critérios técnicos e pedagógicos são desejáveis em aplicações educacionais de TV Digital ?**

A questão de pesquisa acima conduz a definição dos seguintes objetivos:

Objetivo Geral:

a) definir critérios e premissas básicas para análise técnico-pedagógica e desenvolvimento de aplicações educacionais para TV Digital.

Objetivos Específicos:

a) aprofundar conceitos inerentes ao processo de aprendizagem;

b) apropriar conceitos inerentes a estudos sobre TV Digital no campo educacional;

c) identificar para avaliação técnica e pedagógica aplicações educacionais de TV Digital disponíveis na *internet*;

d) identificar critérios de avaliação de *softwares* educativos;

e) identificar propostas ou modelos que definem critérios de análise da parte técnica e pedagógica de aplicações de TV Digital.

O problema alvo desta pesquisa ganha destaque quando se observa a chegada da TV Digital Interativa como uma nova tecnologia que terá potencial educacional assim como a *internet* e as redes sociais, mas a chegada desta nova tecnologia nos leva a refletir sobre a afirmação de que “mesmo reconhecendo os enormes benefícios que a informática vem trazendo à educação, a simples presença de computadores em sala de aula não é suficiente para assegurar melhorias no ensino se não for observada a qualidade do *software* utilizado” (BRANDÃO, 1997).

Da mesma forma, a partir desta preocupação manifestada por Brandão em *Repensando Modelos de Avaliação de Software Educacional*, podemos pensar em relação à televisão digital, ou seja, não adiantará colocar televisores com tecnologia digital nas salas de aula, nem tampouco desenvolver aplicações de cunho pretensamente educacional para acesso em qualquer lugar se não nos preocuparmos em avaliar a qualidade dos aplicativos educacionais que serão utilizados.

Esta questão serve como motivação principal para o desenvolvimento desta pesquisa, somando-se ao fato da quase ausência de métodos, roteiros ou instrumentos de avaliação de qualidade de aplicações de TV Digital.

Assim, para a realização da pesquisa, este texto se organiza da seguinte forma:

O capítulo I apresenta o contexto atual da televisão na educação através de iniciativas educacionais que dela se utilizam e resgata-se os principais acontecimentos relacionados à evolução da televisão analógica para TV Digital para em seguida descrever o Sistema Brasileiro de TV Digital e como é possível gerar, transmitir e receber o sinal de televisão digital e, ainda o



conceito e a evolução da interatividade na televisão ao longo do tempo, pois sendo interatividade a principal característica da TV Digital é necessário que nos apropriemos deste conceito.

No segundo capítulo busca-se estudar conceitos inerentes a processos de aprendizagem e processos auxiliares de aprendizagem em que se pretende resgatar os conceitos bases de como obter melhores resultados de aprendizagem, conceitos relativos às condições que possibilitam obter melhores resultados de aprendizagem segundo Pozo (2008) e Freire (1996) destacando as suas abordagens teóricas em relação à prática pedagógica.

Logo após trabalha-se, no capítulo dois, as tecnologias na educação, sabendo-se que elas são potencializadoras dos processos interativos de aprendizagem, trata-se de analisar a mudança que professores e alunos enfrentam nas salas de aula diariamente e de como adaptar os processos de ensino e aprendizagem aos dias atuais, buscando elementos de suporte a processos de ensino em ambientes digitais, tendo como autor base Silva (2012) e o texto *Educar em Nosso Tempo*. Estes elementos foram determinantes para definição do formulário e suas premissas de análise técnica e pedagógica das aplicações educacionais de TV Digital e que foi usado na coleta de dados desta pesquisa.

Na sequência temos a metodologia, capítulo três, que descreve a proposta de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital resultante desta pesquisa e como as premissas e o formulário foram elaborados e utilizados. Ainda no capítulo três estão descritas as formas de coleta de dados, bem como o período, local e público alvo onde ocorreu esta coleta.

## 1 TELEVISÃO DIGITAL, INTERATIVIDADE E PROVÁVEL RELEVÂNCIA EDUCACIONAL

Nos últimos anos o televisor deixou de ser um artigo de luxo e transformou-se em um meio de comunicação muito utilizado, assim como o telefone e o rádio. O televisor passou a fazer parte da mobília das casas fornecendo entretenimento, diversão, interação e servindo como a principal fonte de informações da população, estando presente em 97% dos lares brasileiros, segundo dados do censo 2010 (IBGE, 2012). Destaca-se que, mesmo entendendo que o televisor funciona como veículo de comunicação de massa formador de opinião, este trabalho tem foco nas potencialidades educativas da televisão digital. Sendo assim, a seguir evidenciam-se algumas ações educacionais que utilizam a televisão em seu processo.

### 1.1 Iniciativas educacionais utilizando televisão

Atualmente temos alguns canais que exploram o potencial educativo da televisão e transmitem uma programação voltada à educação como, por exemplo, a TV Escola<sup>1</sup>. A TV Escola é um canal do Ministério da Educação destinado aos educadores e alunos brasileiros interessados em aprender.

Um recurso interessante utilizado neste canal e que estão disponíveis no *site* TV Escola são os vídeos que estão divididos por determinadas áreas do conhecimento. O *site* disponibiliza videoteca de matemática, geografia, história, língua portuguesa entre outras. A partir dos vídeos exibidos podemos encontrar no site fichas elaboradas por professores de todo Brasil que sugerem atividades a serem trabalhadas em sala de aula. Também está disponível no site a revista da TV Escola e o guia TV Escola que contém documentários, animações e séries educativas e um manual de instalação da antena para recepcionar a TV Escola Digital.

Neste mesmo contexto, a Universidade de Passo Fundo (UPF) e a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) através de seus canais comunitários de televisão, UPF TV<sup>2</sup> e TV Unisinos<sup>3</sup> transmitem a programação do Canal Futura<sup>4</sup> que é assim definido em seu *site* na *internet*:

---

<sup>1</sup> Disponível em: <<http://tvescola.mec.gov.br>>.

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.upf.br/tv>>.

<sup>3</sup> Disponível em: <<http://fundacaourbanothiesen.unisinos.br>>.

<sup>4</sup> Disponível em: <<http://www.futura.org.br>>.

- um projeto social de comunicação, da iniciativa privada e de interesse público;
- nasce e se constrói em parcerias;
- uma TV atrativa e educativa. Trabalho com redes sociais, mobilizando comunidades e instituições sociais;
- atua colocando em conexão pessoas, ideias, redes e instituições (ENICOMPUTER, 2013).

O Canal Futura além de transmitir uma grade de programação totalmente voltada para a educação, sugere o uso educativo das produções realizadas, ou seja, propõe atividades que os educadores podem desenvolver na sala de aula a partir dos vídeos produzidos. Alguns vídeos produzidos pelo Canal Futura são criados em parceria com os canais de universidades como é o caso do programa Mundo da Leitura<sup>5</sup>.

O Mundo da Leitura é um programa de TV produzido pela Universidade de Passo Fundo e exibido nacionalmente no Canal Futura. As aventuras de Gali-Leu e sua Turma são elaboradas por uma equipe interdisciplinar que envolve os cursos de Letras, Artes e Comunicação, Educação, Ciências Exatas, e a UPF TV. De forma lúdica e dinâmica, as diversas linguagens apresentadas - manipulação de bonecos, leitura e encenação de textos infantis, artes gráficas, música, entre outros - servem de incentivo para o desenvolvimento da criatividade, do raciocínio lógico e, principalmente, para a criação do hábito da leitura entre as crianças (MUNDO DA LEITURA, 2014).

Os exemplos destacados anteriormente são iniciativas importantes de utilização da televisão na educação. Com a mudança do sinal analógico para o digital será possível melhorar ainda mais a relação entre a televisão e a educação, através do desenvolvimento de aplicações interativas e educacionais. Antes de abordar as questões de aplicações educacionais de TV Digital, vamos resgatar os principais acontecimentos relativos à televisão ao longo do tempo.

## **1.2 A evolução da televisão analógica e digital**

De acordo com Marcelo Sampaio de Alencar estes foram os principais acontecimentos em relação à evolução da TV Analógica no Brasil.

---

<sup>5</sup> Disponível em: <<http://mundodaleitura.upf.br>>.

A televisão no Brasil teve sua pré-estreia no dia 3 de abril de 1950, com a apresentação de Frei José Mojica, padre e cantor mexicano. A primeira emissora de televisão Brasileira foi a TV Tupi de São Paulo cuja razão social era Rádio e Televisão Difusora. Em 1951, já existiam, aproximadamente 7 mil aparelhos de televisão entre São Paulo e Rio de Janeiro. Em 27 de setembro de 1953, foi inaugurada a TV Record de São Paulo, pertencente à Família Machado de Carvalho. Em 1954, o Brasil possuía 34 mil aparelhos de televisão. Já existiam 200 mil aparelhos receptores de televisão em 1960 no Brasil. Em 19 de janeiro de 1972, aconteceu à primeira transmissão em cores com a Festa da Uva de Caxias, Rio Grande do Sul. Em 1987, surgiram os primeiros aparelhos de televisão em estéreo. Em 1995, um total de 81% das 39 milhões de residências do Brasil contavam com televisão (2007, p. 26-33).

A evolução da televisão analógica brasileira, descrita acima, levou mais de meio século e agora estamos vivendo uma transformação com a entrada gradativa da TV Digital de alta definição. A chegada da TV Digital não só melhora a qualidade da imagem, como também tem potencial e possibilidades de transformar o receptor de um simples meio de comunicação onde as pessoas só assistem a programação de forma passiva para uma alternativa em que o telespectador interage, podendo consultar informações. Exemplos: visualizar os resultados de loterias, escolher o melhor momento para ver um filme, assistir futebol a partir de diferentes ângulos ou simplesmente se divertir com jogos interativos e ou educacionais.

A TV Digital tem como característica principal a interatividade. Antes de tratarmos do conceito e vantagens da interatividade destaca-se como a televisão digital foi evoluindo significativamente, observando os principais acontecimentos na linha do tempo abaixo.

1950 – 18 de setembro – Assis Chateaubriand inaugura a primeira emissora de televisão da América Latina em São Paulo (TV Tupi);  
 1958 – na União Soviética é criado o primeiro padrão de televisão de alta resolução;  
 1964 – tentativas de desenvolvimento da TV de alta definição pela NHK, empresa Japonesa que opera serviços de televisão terrestre;  
 1970 – inicia-se oficialmente a história da televisão digital, quando a direção da rede pública de TV do Japão NHK, junto com um consórcio de 100 estações comerciais, dá carta branca para o desenvolvimento da HDTV (Televisão de alta definição de imagens);  
 1972 – 19 de fevereiro – Inauguração da TV em cores no Brasil;  
 1981 – primeira demonstração da HDTV nos Estados Unidos;  
 1984 – os jogos Olímpicos de Los Angeles são transmitidos em HDTV;  
 1993 – a comunidade Europeia volta seus esforços de pesquisa, objetivando desenvolver um padrão de televisão totalmente digital;  
 2003 – agosto - a cidade de Berlim, na Alemanha, encerra as transmissões analógicas e opera apenas através de sinais digitais;  
 2003 – novembro – o sistema brasileiro de televisão digital (SBTVD) é instituído pelo decreto 4.901;  
 2007 – 2 de dezembro – inauguração da TV Digital no Brasil, na cidade de São Paulo/SP (MEGRICH, 2009, p. 19-23).

Com a inauguração da TV Digital no Brasil em 02 de dezembro de 2007 o país dá um salto de qualidade importante e, num futuro breve, passará a oferecer uma imagem e som de alta

qualidade em suas transmissões, o que também abre a possibilidade de que o usuário receba informações adicionais referentes ao programa que está assistindo e possa interagir estabelecendo uma troca de informações entre a aplicação e o usuário.

Para entender como isto é possível vamos descrever o sistema de televisão digital brasileiro, os equipamentos necessários para gerar, transmitir e receber o sinal digital e como funciona a interatividade na TV Digital.

### 1.3 O sistema de televisão digital brasileiro

O Brasil começou a mudar do sistema analógico para o sistema de TV Digital no ano de 2003, quando o Presidente Lula assinou o Decreto nº 4.901<sup>6</sup>, que instituiu o Sistema Brasileiro de TV Digital (SBTVd). Nessa época o Brasil analisou e optou pelo padrão Japonês, pois este possibilita assistir a programação de televisão digital em dispositivos móveis, como celulares e *tablets*.

O prazo limite imposto pelo decreto para a apresentação de uma solução referente ao padrão de televisão digital brasileiro era 2005. Ou o Brasil criava seu próprio sistema ou adotava um entre os sistemas existentes; e em novembro deste ano, após estudos e pesquisas conduzidas por universidades e emissoras de televisão, foi apresentado um relatório que mostrava o Serviço Integrado de Transmissão Digital Terrestre (ISDB-T), como sendo a melhor solução para o Brasil. Em 2006 o governo brasileiro informa a escolha pelo sistema japonês como referência ao sistema que seria desenvolvido pelo Brasil. A escolha foi baseada, tanto na possibilidade que o sistema tinha de transmissão em dispositivos móveis quanto propiciar interatividade em alta definição. Assim, em dezembro de 2007, em São Paulo, tiveram início as transmissões do SBTVd (SACHETTI, 2011, p. 38).

É necessário ressaltar que o Brasil não desenvolveu um padrão de TV Digital, mas sim um sistema de TV Digital. O que quer dizer que o padrão da TV Digital é um conjunto de ferramentas de *internet*, alguns instrumentos eletrônicos que, em conjunto, produzem a TV Digital. A imagem abaixo (Figura 1) exemplifica em seis etapas o entendimento do que é o conjunto de ferramentas de *internet* e quais os instrumentos eletrônicos que, atuando em conjunto, tornam possível a utilização e o funcionamento da TV Digital. Na etapa um, da figura 1, temos a recepção do sinal de televisão digital por meio externo (esta antena está instalada na UPF TV); Após a recepção do sinal digital o conversor, também denominado *encoder*, por sua vez, recebe o sinal de vídeo e áudio da transmissão e realiza a conversão do formato analógico para digital; Em seguida o *playout* entra em ação multiplexando os dados recebidos do

---

<sup>6</sup> Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/2003/d4901.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/d4901.htm)>.

conversor, já no formato digital, com os possíveis conteúdos adicionais armazenados em sua memória e que são somados ao sinal transmitido por intermédio da *interface* a ele pertencente, podendo ser estas aplicações, serviços de guia de programação, entre outros. Na etapa quatro e cinco o transmissor faz a modulação e ampliação do sinal, após todos os dados serem multiplexados, o sinal base do canal de TV e os conteúdos adicionais; e então envia os dados para a antena receptora, chegando ao televisor do usuário.

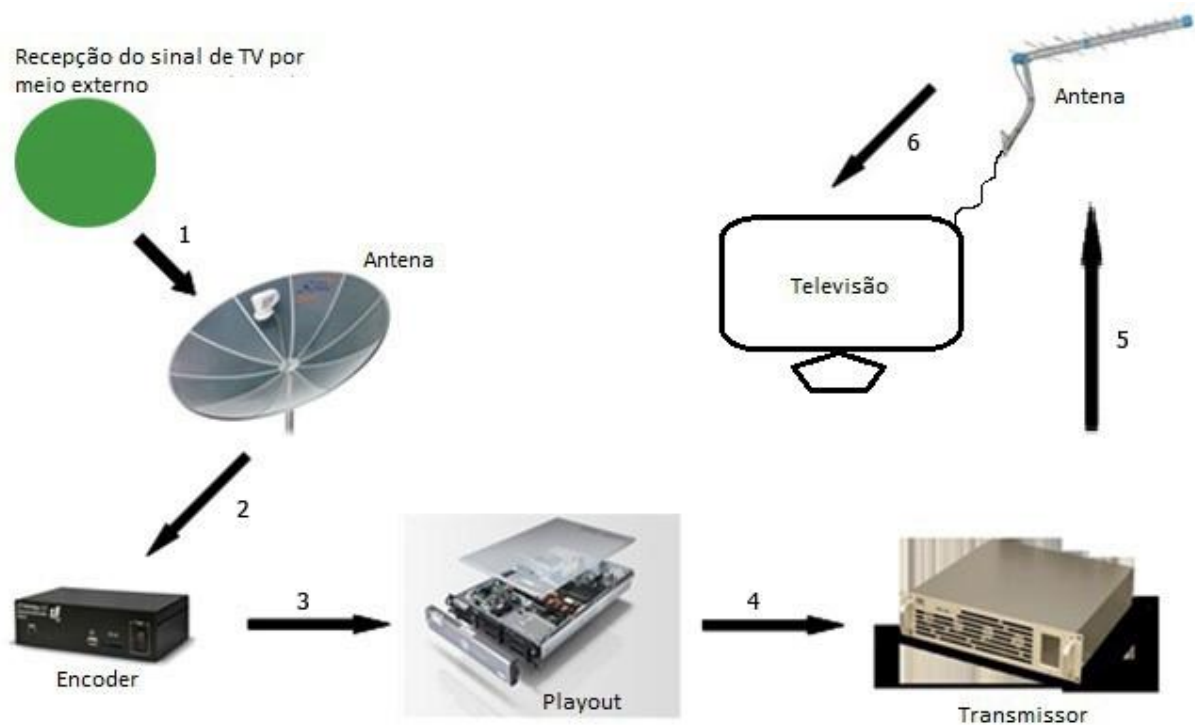


Figura 1 - Esquema de montagem hierarquizado da estação de TV Digital da UPF.  
Fonte: GEPID, 2014.

#### 1.4 Gerando, transmitindo e recebendo o sinal de televisão digital

Recentemente a UPF implantou um Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Inclusão Digital, Processos Educativos e TV Digital – (LITVd) - com apoio do Edital Universal MCT/CNPq nº 14/2011. Teixeira explica sobre os objetivos e a importância do LITVd para o grupo de pesquisa GEPID, para alunos e professores da UPF e demais pesquisadores interessados em TV Digital.

O Grupo de Estudo e Pesquisa em Inclusão Digital (GEPID) teve aprovado o projeto Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Inclusão Digital, Processos Educativos e TV Digital (LITVd), no edital UNIVERSAL MCT/CNPq n° 14/2011. O objetivo principal do laboratório é realizar pesquisas científicas e tecnológicas acerca da problemática do acesso participativo e universal do cidadão brasileiro ao conhecimento, focando para isto a temática da TV Digital e o potencial desta ferramenta para ações de inclusão social/digital no espaço escolar. Neste contexto, tendo em vista a crescente necessidade de desenvolvimento de conteúdos interativos voltados para este novo meio de comunicação, pretende-se especificamente através deste projeto, criar um centro de estudos que realize prospecção, teste, análise e desenvolvimento de ferramentas e metodologias endereçadas à apropriação da TV Digital pelos sujeitos durante o processo de ensino-aprendizagem.

O Edital fornecerá recursos para a montagem de LITVd, que estará subdividido em dois sub-laboratórios: O Laboratório de Desenvolvimento de Aplicações Interativas (LDAI) e o Laboratório de Transmissão Televisiva Digital (LTTD). A criação do LITVd potencializará as ações e estudos do GEPID de forma significativa, ampliando e qualificando seu espectro de investigação, bem como de absorção de alunos e professores pesquisadores da UPF interessados nessa área. Constituirá, assim, uma estrutura completa para desenvolvimento e testes de aplicações interativas por meio da transmissão destes conteúdos via radiodifusão em ambiente restrito, estrutura singular no âmbito acadêmico de pesquisas no Norte do Estado do Rio Grande do Sul (RS) (2009).

Através de um transmissor de sinal digital (Figura 2) colocados no canal de televisão da UPF (UPF-TV) é possível transmitir uma aplicação de TV Digital.

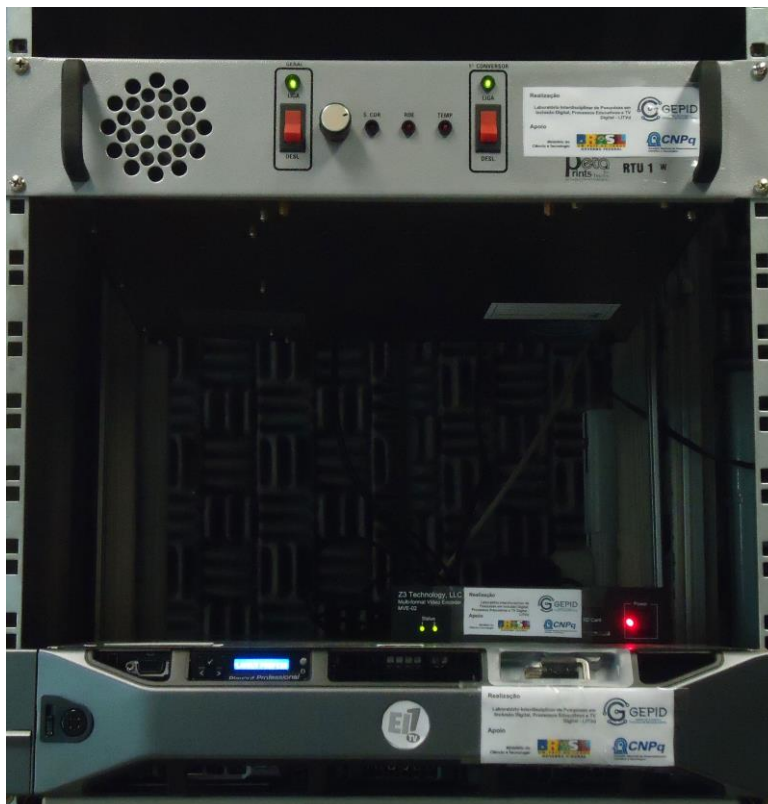


Figura 2 - Equipamento usado para transmitir o sinal TV Digital.  
Fonte: GEPID, 2014.

Este laboratório foi instalado com o objetivo de explorar o potencial educacional da TV Digital. Após a instalação deste ambiente iniciou-se os testes com aplicativos, disponíveis na *internet*, desenvolvidos especialmente para serem executados em televisão digital. Após a transmissão o aplicativo será recebido por uma antena e estará disponível para execução com controle remoto em uma televisão na sala do GEPID. Na imagem abaixo (Figura 3) pode-se visualizar o programa TVd *Quiz* em execução.

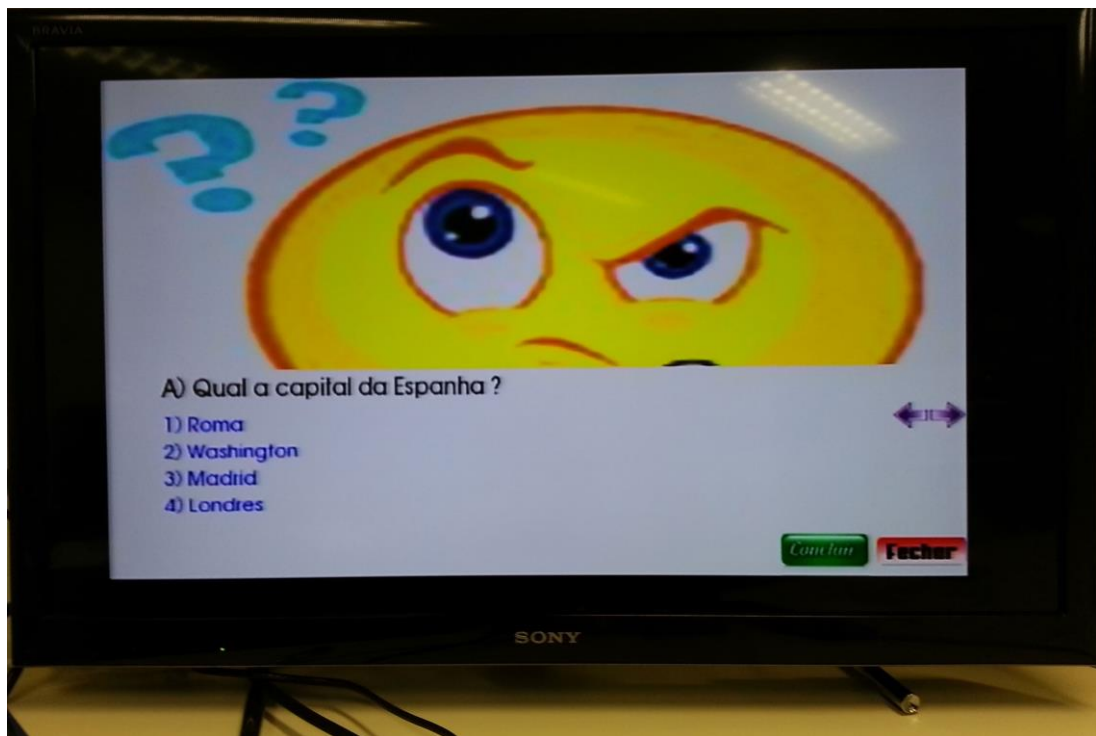


Figura 3 - Tela exemplo: Aplicação educacional de TV Digital: TVd *Quiz*.  
Fonte: GEPID, 2014.

Também é possível executar uma aplicação educacional de TV Digital sem realizar a transmissão da mesma, neste caso o processo será feito através de um *pen drive* conectado a entrada *USB* de um aparelho denominado *set-top box* (Figura 4).





Figura 4 - Tela exemplo: Aplicação educacional de TV Digital: Viva mais pratos.  
Fonte: GEPID, 2014.

*Set-top box* são equipamentos com poder de processamento de informação digital, que oferecem diferentes serviços, desde a navegação na internet até a gravação de programas de TV. Possuem disco rígido para armazenar informações e modem para envio da dados. Alguns têm entrada para cartões pessoais utilizados para fazer compras pela TV (*smart cards*) (CANNITO, 2010, p. 87).

O *set-top box* tem um programa embutido que reconhece os comandos que o usuário realiza no controle remoto e os executa. Estes comandos podem ser simples (comandos executados localmente) como, por exemplo, trocar de câmera em uma transmissão esportiva ou comandos que são executados no transmissor do sinal, como por exemplo, escolher o melhor final para um seriado. Para comandos que são executados no transmissor é preciso um canal de retorno, o qual possibilita que o usuário envie informações da sua casa para a emissora.

O canal de retorno, no ambiente de TV Digital, é fundamental para atingir um nível de interatividade onde o usuário poderá interferir na programação que está sendo transmitida através da escolha de um filme que deseja assistir ou respondendo a uma enquete. O canal de retorno também será necessário para utilizar a TV Digital como recurso de apoio a educação,

pois o usuário ao executar a aplicação poderá, em algumas situações, enviar dados ao emissor através de uma conexão com a *internet*.

### **1.5 Conceito e evolução da interatividade na televisão**

Antes de tratarmos da evolução da interatividade na televisão é necessário compreender as relações entre interação e interatividade. Xavier utiliza definições do Dicionário Aurélio para explicar os termos:

Interação é “uma ação que se exerce mutuamente entre duas ou mais coisas, ou duas ou mais pessoas” ao passo que interatividade é a “capacidade (de um equipamento ou sistema de comunicação ou sistema de computação etc.) de interagir ou permitir a interação”. O mesmo dicionário também define o termo “interatividade” relacionando a interativo, que é a possibilidade de um “recurso, meio, ou processo de comunicação permitir ao emissor interagir ativamente com o receptor” (2007, p. 33).

Quando um usuário fornece dados ou comandos para um sistema de comunicação, computador, vídeo *game* ou aplicativo de TV Digital fica caracterizada uma interação reativa entre o emissor e o receptor. Para Primo (2007, p. 149) as interações reativas dependem da previsibilidade e da automatização nas trocas. Se um ato ou ação do usuário foge daquilo que é esperado previamente, ele pode ser recusado no processo ou até mesmo acabar com a situação interativa.

Sabendo disto, nos interessa nesta pesquisa o conceito e a evolução da interatividade na televisão, pois a interatividade é um dos itens que caracterizam um processo de aprendizagem que utiliza uma nova tecnologia como a TV Digital e também será a interatividade um dos itens bases no momento de definir critérios técnicos e pedagógicos desejáveis em aplicações educacionais de TV Digital.

Lemos, citado por Montez e Becker, organizam a evolução da interação em 8 níveis que caracterizam a passagem da televisão reativa para a televisão interativa.

Nível 0: é o estágio em que a televisão expõe imagens em preto e branco e dispõe de um ou dois canais. A ação do espectador resume-se a ligar e desligar o aparelho, regular volume, brilho ou contraste e trocar de um canal para outro;

Nível 1: a televisão ganha cores, maior número de emissoras e controle remoto, a troca de canais vem anteceder a navegação contemporânea na *web*. Fica facilitado o controle que o telespectador tem sobre o aparelho, mas, ao mesmo tempo, o prende ainda mais à televisão;

Nível 2: alguns equipamentos periféricos vêm acoplar-se à televisão, como o videocassete, as câmeras portáteis e os jogos eletrônicos. O telespectador ganha novas tecnologias para apropriar-se do objeto televisão, podendo agora também ver vídeos e jogar, e das emissões, podendo gravar programas e vê-los ou revê-los quando quiser;

Nível 3: já aparecem sinais de interatividade de características digitais. O telespectador pode então interferir no conteúdo a partir de telefones (como no programa “Você Decide” da Rede Globo de Televisão) por fax ou correio eletrônico;

Nível 4: é o estágio da chamada televisão interativa em que se pode participar do conteúdo a partir da rede telemática em tempo real, escolhendo ângulos de câmera, diferentes encaminhamentos das informações etc;

Nível 5: o telespectador pode ter uma presença mais efetiva no conteúdo, saindo da restrição de apenas escolher as opções definidas pelo transmissor. Passa a existir a opção de participar da programação enviando vídeo de baixa qualidade, que pode ser originado por intermédio de uma *webcam* ou filmadora analógica. Para isso, torna-se necessário um canal de retorno ligando o telespectador à emissora, chamado de canal de interação;

Nível 6: a largura de banda desse canal aumenta, oferecendo a possibilidade de envio de vídeo de alta qualidade, semelhante ao transmitido pela emissora. Dessa forma, a interatividade chega a um nível muito superior a simples reatividade, como caracterizado no nível quatro, de (Lemos, 1997);

Nível 7: neste nível, a interatividade plena é atingida. O telespectador passa a se confundir com o transmissor, podendo gerar conteúdo. Esse nível é semelhante ao que acontece na *internet* hoje, onde qualquer pessoa pode publicar um site, bastando ter as ferramentas adequadas. O telespectador pode produzir programas e enviá-los à emissora, rompendo o monopólio da produção e veiculação das tradicionais redes de televisão que conhecemos hoje (LEMOS, 1997 apud MONTEZ; BECKER, 2005, p. 35-36).

A evolução descrita acima nos ajuda a perceber o potencial da televisão digital interativa e a entender que quando chegarmos ao nível 7 de interatividade plena, certamente as aplicações educacionais desenvolvidas para TV Digital poderão ajudar a cumprir uma das metas do governo com a implantação da televisão digital que é “propiciar a criação de rede universal de educação a distância”. É importante destacar que as aplicações de TV Digital atualmente disponíveis encontram-se no nível 4 de interatividade, ou seja, a interatividade existente fica limitada a reatividade dos alunos em relação ao que a aplicação disponibiliza.

A seguir aborda-se processos de aprendizagem com o objetivo de obter elementos teóricos, que fundamentem a definição das premissas, principalmente as premissas de avaliação de qualidade pedagógicas de aplicações educacionais de TV Digital, abordando as ideias e teorias de Freire, Pozo e Silva.

## 2 PROCESSOS DE APRENDIZAGEM

Neste capítulo abordam-se os processos de aprendizagem destacando dois enfoques segundo a concepção de Pozo (2008): a aprendizagem por associação e a aprendizagem por construção e significado. Resgatam-se também as ideias dos teóricos da educação Pozo e Freire, dando ênfase na organização da prática no processo de ensino aprendizagem, nas condições de ambiente, nos procedimentos e técnicas utilizadas durante o processo de ensino, destacando-se que estes autores são fundamentais para a realização desta pesquisa que tem como proposta principal a definição de critérios e premissas básicas para análise técnico-pedagógica e desenvolvimento de aplicações educacionais para TV Digital. Logo após, trabalha-se o texto de Silva (2012) *Educar em Nosso Tempo* que trata desta nova modalidade de aprendizagem mediada por tecnologias de rede, como as redes sociais, a *internet* e a TV Digital.

### 2.1 Processos auxiliares de aprendizagem

O desenvolvimento e a evolução cultural humana acontecem através dos recursos para a mediação entre as pessoas. A escrita, por exemplo, fruto do desenvolvimento cultural, serve como estratégia para dar consciência a própria vida. A evolução biológica e a evolução cultural, não significam a mesma coisa, mas contribuem uma à outra para o desenvolvimento humano. A fala, por exemplo, é uma característica biológica, mas somente se desenvolve nos seres humanos devido à interação. O ato de falar, o ato de nos comunicarmos permite o aprendizado mediado pela experiência e vivência de outras pessoas e constitui-se no principal recurso para evolução cultural<sup>1</sup>.

Para evidenciar nossa evolução cultural, nossa aprendizagem, resultados de aprendizagem, caracterizar processos de aprendizagem, postura e ação do educador e dos educandos investiga-se nesta pesquisa os conceitos de Paulo Freire em relação ao cotidiano do professor na sala de aula e fora dela, ou como o próprio título do livro apresenta: *Pedagogia da Autonomia - Saberes Necessários à Prática Educativa* (FREIRE, 1996). As ideias e convicções de Paulo Freire são apresentadas em conjunto com as teorias sobre processos de aprendizagem de Pozo na obra *Aprendizes e Mestres: a nova cultura da aprendizagem* (2008), pois acredita-se que as duas se completam.

---

<sup>1</sup> Este texto foi elaborado a partir de uma memória de aula da disciplina de Mestrado Processos Educativos e Linguagem e está sendo utilizado nesta pesquisa.

Na sequência aborda-se o livro de Marco Silva (2012), intitulado *Sala de Aula Interativa*, que possui um importante capítulo sobre questões pontuais da mudança que professores e alunos enfrentam nas salas de aula com processos de ensino que são mediados por novas tecnologias, especialmente as tecnologias de rede.

Nestes autores obtém-se a base para tratar de diversos tipos de aprendizagens humanas, integrando o enfoque da aprendizagem por associação e o enfoque da aprendizagem por construção e significado. Em seu livro, *Aprendizes e Mestres*, Pozo (2008) enfatiza que é preciso aceitar que melhores resultados de aprendizagem acontecem através de um processo de interação entre a aprendizagem associativa (estímulo resposta) e a aprendizagem construtiva (construir modelos para interpretar as informações que recebemos), ou seja, em qualquer cenário de aprendizagem estão presentes as teorias da associação e a teoria da reestruturação cognitiva; uma complementando a outra.

Os resultados de aprendizagem estão vinculados aos conteúdos que o aluno aprende e também às condições de ambiente, procedimentos e técnicas utilizadas durante o processo (Figura 5).

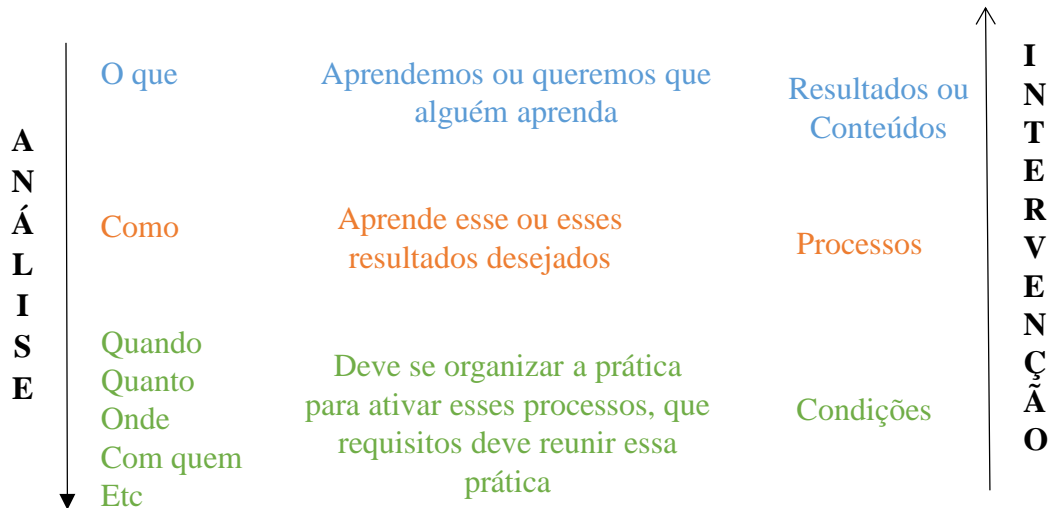


Figura 5 - Esquema de aprendizagem proposto por Pozo.  
Fonte: Pozo, 2008, p. 68.

Na imagem acima (Figura 5) destaca-se com maior importância, os requisitos necessários à organização da prática no processo de aprendizagem, com o objetivo de obter suporte e elementos teóricos para definir premissas técnico-pedagógicas para avaliar e qualificar aplicações educacionais de TV Digital.

É importante ressaltar que não existe uma técnica única para conseguir resultados de aprendizagens eficazes, mas cabe ao professor planejar e intervir nas condições em que se irá produzir o aprendizado, organizando e interferindo nas formas e etapas do processo, na busca dos resultados desejados. Na mesma linha de pensamento Freire (1996, p. 21) destaca que ao professor, em primeiro lugar, cabe saber que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

Segundo Pozo:

Quem aprende é o aluno; o que o professor pode fazer é facilitar mais ou menos sua aprendizagem. Como? Criando determinadas condições favoráveis para que se ponham em marcha os processos de aprendizagem adequados. A instrução ou ensino se traduziria em criar certas condições ótimas para certos tipos de aprendizagens. Conforme o resultado buscado é preciso ativar determinados processos, o que requer umas condições concretas e não outras (2008, p. 69).

Tratando deste ponto, Pozo nos orienta a pensar que: quando se pretende utilizar um aplicativo educacional de TV Digital, como um elemento mediador de um processo de ensino, o professor precisa estar atento ao conteúdo que deseja que seus alunos aprendam e se este conteúdo pode ser adequadamente estudado através de um *software* que será executado na televisão, bem como preocupar-se com o resultado que deseja alcançar, mas, além disso, existem outras preocupações a serem consideradas e que podem resultar em problemas de aprendizagem, como é caso do controle remoto que o aluno utilizará para interagir com o *software* de TV Digital e também se a aplicação de TV Digital tem qualidade pedagógica, se é didaticamente adequada ao contexto e público alvo do processo de ensino no qual o professor irá utilizá-la.

Seguindo nesta linha de pensamento de que o professor na qualidade de provedor do conhecimento deve criar as melhores condições para que sejam atingidos bons resultados de aprendizagem, Pozo destaca, (Figura 6), algumas condições para que se produza uma aprendizagem construtiva. Estes requisitos, que serão vistos agora, serviram de referência para a definição de algumas premissas de avaliação técnico-pedagógica das aplicações de TV Digital nesta pesquisa.

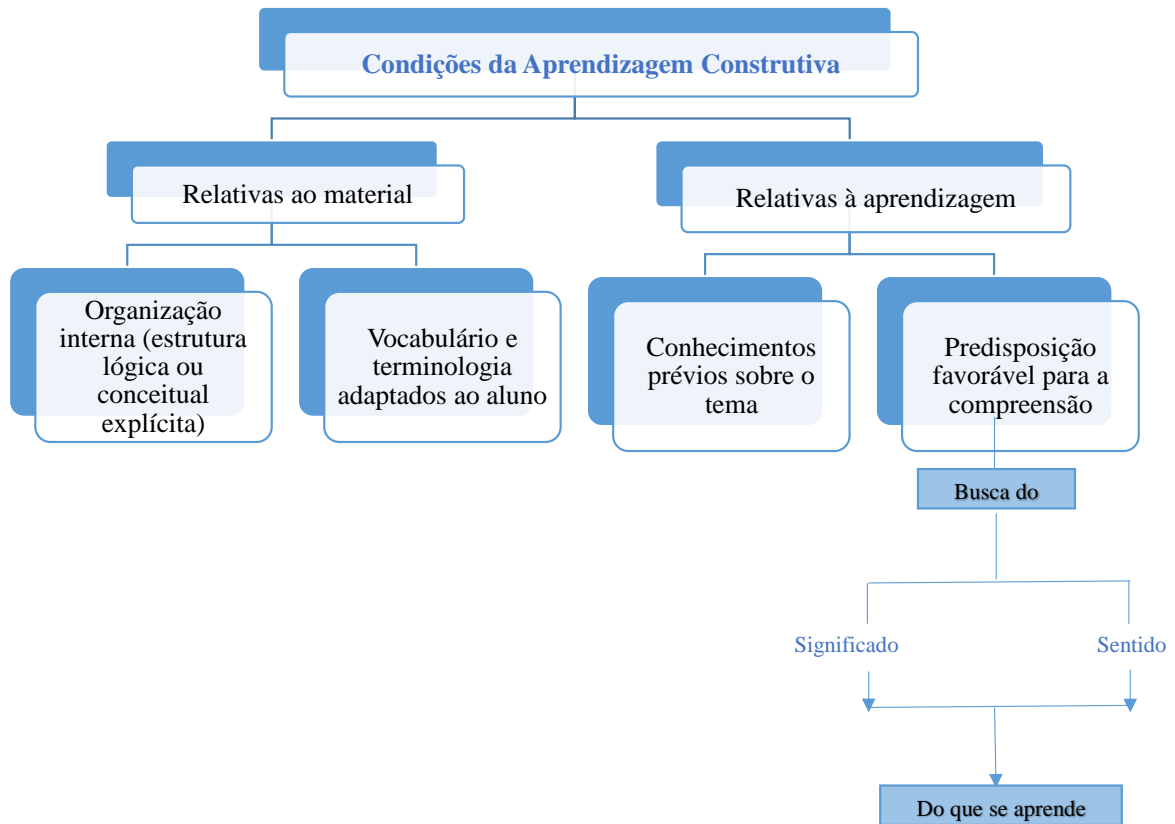


Figura 6 - Condições ou requisitos para que se produza uma aprendizagem construtiva.  
Fonte: Pozo, 2008, p.127.

### Condições relativas ao material

Ao Professor cabe organizar o conteúdo com uma sequência lógica e explícita; o vocabulário não deve ser excessivamente novo nem complicado ao entendimento do aluno.

### Condições relativas à aprendizagem

É desejável que o aluno tenha conhecimentos prévios sobre o tema a ser estudado e que deve ser levado em conta pelo professor ao definir e organizar as atividades de aprendizagem.

É importante que o aluno esteja, ou seja, motivado a aprender determinado conteúdo.

Para completar as ideias de Pozo, acima destacadas, relativas a “condições de aprendizagens construtivas”, Freire (1996, p. 24) enfatiza que alunos e professores [...] exercitem mais e melhor a capacidade de aprender e de ensinar quanto mais sujeitos, e não nos façamos puros objetos do processo, por isso a condição de aluno participante e crítico no

processo de ensino se faz necessária, ou seja, saindo da posição de mero expectador passivo de conteúdos e rotinas de sala de aula, e segundo Freire (1996, p. 28), o papel fundamental do educador é contribuir positivamente para que o educando vá sendo o artífice de sua formação com a ajuda e intervenções necessárias do educador.

Além dos requisitos acima, Pozo define alguns processos auxiliares para o modo como se aprende, ou seja, a atenção e a recuperação do que foi estudado. A atenção é um fator importante que merece destaque, pois sem atenção não há aprendizado. Pozo enfatiza a importância de prestar atenção ao processo de ensino enumerando alguns itens que os educadores podem orientar seus alunos a seguir com o intuito de que se mantenham atentos ao que está sendo estudado, destaca-se abaixo os critérios mais relevantes:

1. apresentar os materiais de aprendizagem de forma interessante, tanto na forma como no conteúdo, levando em conta as motivações dos alunos;
2. automatizar operações, conhecimentos e processos, de forma que deixem de consumir recursos atencionais e possam ser realizados paralelamente a outras tarefas para as quais são instrumentais [...];
3. dosar as tarefas, evitando que sejam muito longas ou complexas, de forma que não exijam uma atenção contínua, que canse em excesso os alunos ao esgotar seus recursos atencionais;
4. diversificar as tarefas de aprendizagem, mudando o formato e envolvendo ativamente os alunos na execução das mesmas. É preciso evitar cair na monotonia e para isso é conveniente, além do velho dito de que ‘cada professorzinho tem seu livrinho’, que cada professor disponha de várias alternativas didáticas, de vários livrinhos, para poder combiná-los de modo estratégico e evitar cair na chateação, a mais feroz inimiga da atenção (2008, p. 151).

Os princípios e dicas de Freire e Pozo, acima destacados, foram fundamentais no momento da definição do conjunto de 26 premissas de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital, para o formulário sugerido nesta pesquisa. Todos os itens citados são relevantes para que se possa medir a qualidade técnica e pedagógica de uma aplicação educacional de TV Digital.

Assim, apresentar os materiais, os conteúdos a serem estudados através de uma aplicação de TV Digital pode ser uma maneira interessante de motivar, envolver e manter atentos os alunos na execução das tarefas durante o processo, facilitando a assimilação e a recuperação do que eles aprendem. Também são itens que merecem atenção e consequente premissa de avaliação no formulário proposto, a *interface* do aplicativo, o conteúdo, o nível de interatividade, a estratégia utilizada, a facilidade de uso e controle do aplicativo por parte dos alunos.

Assumindo-se os conceitos e teorias de Pozo e Freire acredita-se na aprendizagem que tem como ponto central o educador capaz de planejar as etapas do aprendizado, de provocar,



motivar e manter atentos seus alunos durante o processo para que os mesmos adquiram novos conhecimentos através da criação, comunicação e cooperação, e não na forma simples e convencional da transmissão de conteúdos. É necessário destacar a importância de que a apropriação da TV Digital tenha como objetivo inseri-la nos processos de ensino aprendizagem, explorando as características comunicacionais e de interatividade por ela oferecida.

Malaggi afirma que:

[...] a inserção da TV Digital na Educação irá representar um duplo ganho para os processos educativos. Por um lado, suas características interativas instigam um repensar sobre as opções pedagógicas, epistemológicas e sobre a técnica que há milênios reina quase que de forma hegemônica sobre a educação [...] E, ainda, ao passo em que autoriza tais reflexões pedagógicas, esta inserção encontra na escola um dos lócus mais favoráveis para a ocorrência de ações de inclusão digital que apontem na direção de uma apropriação criativa e politicamente crítica destes novos meios de comunicação [...] (2012).

Continuando nesta linha de pensamento de que a TV Digital e a sua característica principal de interatividade tem potencial de apropriação da mesma no contexto educacional aborda-se agora as ideias de Marco Silva sobre esta nova modalidade de aprendizagem mediada por Tecnologias de Rede, em especial a TV Digital.

## **2.2 Comunicação, interatividade, novas tecnologias e suas imbricações com a educação**

As escolas ainda não estão em harmonia com a nova modalidade de ensino em que a comunicação entre as pessoas se reconfigura através da interatividade. O livro de Marco Silva (*Sala de Aula Interativa*) foi escolhido para ser abordado nesta pesquisa, pois trata de questões pontuais desta mudança que professores e alunos enfrentam nas salas de aula. Atualmente, aquele sistema de transmissão massiva, passiva e unidirecional de conteúdos aos estudantes não é mais aceito. É preciso romper com a lógica de ensino que há muitos anos baseia-se no falar do professor e no escutar dos alunos, ou seja, o professor atua como um senhor feudal que fala, dita as regras e seus alunos vassallos escutam e obedecem.

A *internet*, as redes sociais, os *softwares* educativos, os ambientes virtuais de aprendizagem e a TV Digital são algumas possibilidades que podem ser utilizadas para adaptar os processos de ensino e aprendizagem aos dias atuais, atribuindo aos educandos o dever de tornarem-se participativos, criativos e transformadores no processo de construção do conhecimento.

De acordo com a concepção de Paulo Freire de que “educação autêntica não se faz de A para B, mas de A com B mediados pelo mundo”, Marco Silva em sua obra, *Sala de Aula Interativa*, nos provoca a refletir sobre o papel do professor e dos alunos no processo de ensino, frente às novas tecnologias e de como educar em nosso tempo.

### **2.3 Silva: educar em nosso tempo**

De acordo com as ideias de Marco Silva sobre construção do conhecimento através da interatividade, da colaboração, da participação coletiva e comunicação procura-se dar ênfase aos processos de ensino aprendizagem mediados pelas novas tecnologias, com a intenção de obter maior embasamento que de suporte a proposta concreta de premissas básicas de avaliação de qualidade de aplicações educacionais de TV Digital, definidas nesta pesquisa.

A aprendizagem mediada pelas novas tecnologias, segundo Marco Silva (2012), deve ser abordada com cautela, para não dar razão aos teóricos e críticos da interatividade, como diz Baudrillard (citado por Silva, 2012, p. 165) “a televisão é um instrumento de dissuasão e não de mobilização”. O potencial da interatividade em ambientes de ensino sugere que o professor em contato com a geração digital se aproveite da interatividade e de novas formas de comunicação virtual para romper com o ensino tradicional e utilize-se do poder comunicacional das novas tecnologias para potencializar um novo ambiente de ensino.

Uma questão importante a ser destacada é que o simples ato de trazer novas tecnologias como a TV Digital para o ambiente educacional não garante de forma inconsciente e mecanizada mudanças no processo de ensino e tampouco representará inclusão social e digital. A adoção de tecnologias de rede nos processos de ensino e aprendizagem necessita romper com a transmissão de conteúdos através do modelo de um emissor para um receptor passivo, como explica Marcon:

Se, por um lado, as mídias de massa instituem um contexto de verticalidade e massificação, por outro, as tecnologias de rede possuem potencial reversivo dessa lógica. Essa reversibilidade é possível a partir do momento em que as informações deixam de ser centralizadas de “um para todos” e passam a ser de “todos para todos”. A lógica reticular potencializa no sujeito a participação, o protagonismo, a autoria e coautoria, bem como a reflexão conjunta e crítica sobre a sistematização e contraposição de informações, diferentemente do que acontecia com os mas media. Nesse sentido, as tecnologias de rede podem ser consideradas uma revolução no processo comunicacional, uma vez que potencializam processos de comunicação multidirecionais e permitem uma dinâmica de alternância entre a emissão e a recepção de mensagens, acesso a informações e a todo tipo de transferência de dados (2009, p. 252).

Este novo ambiente de ensino pretendido presume mudanças na práxis pedagógica, e Marco Silva sugere alguns fundamentos da interatividade como referência para que possamos modificar a maneira tradicional de ensinar baseada na transmissão de conteúdos para uma forma em que a comunicação é o ponto chave do processo de ensino e aprendizagem onde exista a participação e intervenção coletiva dos professores e alunos na construção do conhecimento.

O emissor pressupõe a participação-intervenção de receptor: participar é muito mais que responder “sim” ou “não”, é muito mais que escolher uma opção dada; participar é modificar. É interferir na mensagem.

Comunicar pressupõe recursão da emissão e recepção: a comunicação é produção conjunta da emissão e da recepção; o emissor é o receptor em potencial e o receptor é emissor em potencial; os dois polos codificam e decodificam.

O emissor disponibiliza a possibilidade de múltiplas redes articulatórias: não pressupõe uma mensagem fechada, ao contrário, oferece informações em redes de conexões permitindo ao receptor ampla liberdade de associações e de significações (SILVA, 2012, p. 158).

O termo interatividade por si só, não representa uma mudança qualitativa nos processos de ensino e aprendizagem, mas segundo Marco Silva se a interatividade for compreendida a partir dos pontos acima descritos podem potencializar e possibilitar a mudança da sala de aula tradicional em situações comunicacionais que sejam mais adequadas ao nosso tempo.

Neste sentido, através da interatividade é possível transformar a sala de aula em um ambiente privilegiado, com melhores condições para a formação dos estudantes, do nosso tempo, cada vez mais envolvidos e entusiasmados com as tecnologias digitais. Assim sendo, destaca-se que a palavra privilegiado deve ser entendida com o cuidado de colocar nos alunos a ideia do faça você mesmo em confrontação coletiva durante o processo de ensino e de construção de conhecimentos.

Marco Silva em seu livro *Sala de Aula Interativa* explica o termo interatividade e seus fundamentos através de três binômios conforme imagem (Figura 7) abaixo. Destaca-se que o estudo e entendimento de cada binômio foram importantes na definição das premissas de avaliação de qualidade técnico-pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital propostas nesta pesquisa.

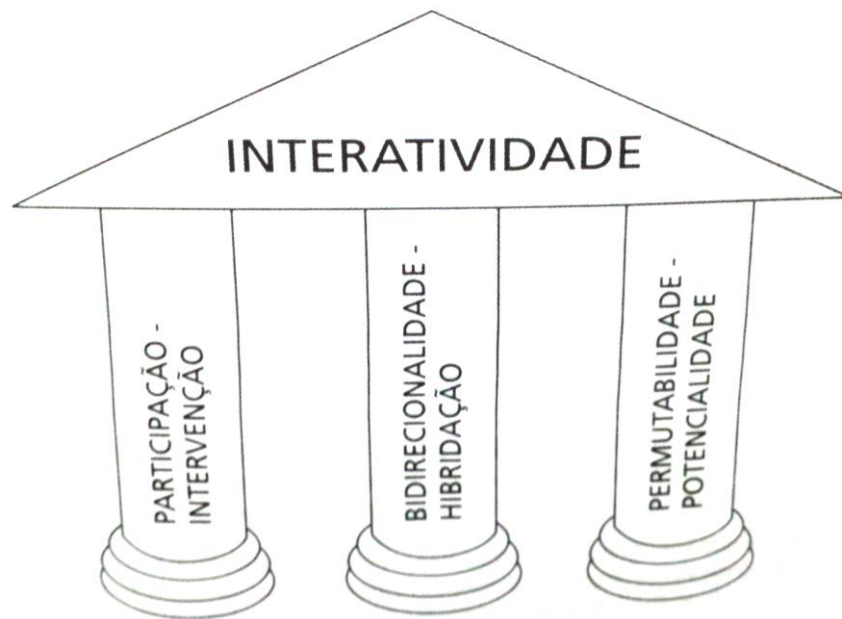


Figura 7 – Interatividade.  
 Fonte: Silva, 2012, p. 123.

O primeiro binômio participação intervenção, segundo Silva, implica na mudança da natureza da mensagem, na mudança do papel do emissor e na mudança do status do receptor, ou seja, não importa o tipo de *interface* que compõem o programa ou aplicativo e que este oferece aos usuários para manipulação, não é isso que define a interatividade.

Qualquer que seja o tipo de *interface* usado (*mouse*, teclado ou controle remoto) o que caracteriza a interatividade da aplicação é o poder de intervir na mensagem ou conteúdo que o receptor adquire. No binômio participação intervenção, não serão aceitas aplicações ou programas de televisão elaborados no estilo clássico e rígido que visa massificar a comunicação, mas sim conteúdos em que o receptor pode e têm condições de alterar e participar como coautor conforme explica Silva:

O receptor, que nós chamaremos de utilizador é dotado de instrumentos e de possibilidade de acesso a esse universo artificial definido por quem o concebeu. Instrumentos materiais (tela tátil, *mouse* ou teclado...), instrumentos imateriais (linguagem de comando) estão à sua disposição para organizar seu passeio como ele quiser, visitar espaços colocados sob seu olhar como ele o desejar, intervir quando ele o desejar para mudar sua trajetória ou mudar de papel. Claro, os espaços são sempre finitos e o número de escolhas oferecidas no diálogo homem-máquina sempre limitado, mas as possibilidades aumentam às vezes em proporções suficientemente importantes para dar uma impressão de espaços e de possibilidades ilimitados. Além do novo estatuto de passeador, os programas interativos oferecem ao utilizador a possibilidade de mudar de identidade e de papel. Quando ele utiliza um programa pedagógico assistido por computador, o utilizador é alternadamente professor e aluno. Quando ele olha uma ficção interativa, ele se torna então diretor, visto que é a ele que é atribuída a tarefa de construir a história escolhendo a organização, a sequência e operando a escolha dos planos ou pontos de vista (2012, p. 136).

O binômio da bidirecionalidade-hibridação pressupõe que só exista comunicação interativa “[...] a partir do momento em que não há mais nem emissor nem receptor e, a partir do momento que todo emissor é potencialmente um receptor e todo receptor é potencialmente um emissor” (SILVA, 2012, p. 137). Para entender melhor este binômio pode-se dizer que ocorre uma união ou fusão nas funções de emissor e receptor. Fechando os três binômios temos potencialidade-permutabilidade que define a importante possibilidade de que o receptor possa acessar o conteúdo interativo de forma não linear, tendo ele, o receptor, condições de navegar com liberdade em um universo de informações instantâneas e de maneira aleatória.

Neste novo ambiente de estudos caracterizado pelas tecnologias de rede e onde a interatividade potencializa o processo de ensino e aprendizagem, os conceitos sobre educar em nosso tempo de Marco Silva, em muito se assemelham aos conceitos de Pozo, quando este trata de processos auxiliares de aprendizagens.

Os dois autores colocam o professor como elemento fundamental do processo, mas saindo o professor da posição de transmissor de conteúdos com a característica de falar e ditar informações para um público apático, inerte e conformado, para uma posição de professor que propõe a participação livre e plural dos alunos em sala de aula, incentivando-os ao diálogo, discussão de ideias, cooperação e construções de conhecimento colaborativo.

Marco Silva destaca que a materialização da ação é uma das tarefas principais do professor no processo de ensino e aprendizagem, ou seja, é o professor que irá disponibilizar e promover a interatividade/comunicação e cooperação entre os estudantes citando três sugestões que podem ajudar e orientar os professores neste sentido:

- a comunicação e o conhecimento se realizam em cooperação entre alunos e com o professor;
- os grupos de trabalho em redes de co-criação buscam e avaliam informações criando o conhecimento e ampliando a comunicação;
- o professor disponibiliza meios e modos de participação-intervenção, de bidirecionalidade-hibridação e de permutabilidade-potencialidade, propõe projetos de trabalho, acompanha os grupos de trabalho e mobiliza a sinergia entre as competências diversas (SILVA, 2012, p. 173).

É baseado nestas sugestões que Marco Silva fundamenta a ideia de educar em nosso tempo e contribui para orientar professores em sua tarefa de autoria na modificação da comunicação em sala de aula e na função de educar um aluno que pertence à geração digital, que navega na *internet*, que utiliza as redes sociais, que utiliza *softwares* educativos e ambientes virtuais de aprendizagem e, portanto, espera um novo modelo de educação que oportunize a interatividade.

A operacionalização da atuação do professor, segundo Marco Silva deve dar ênfase a elementos que promovam a interatividade/comunicação, ou seja, o professor precisa estar atento às interações que ocorrem entre professor/alunos, alunos/professor e alunos/alunos sendo ele, o professor, um conselheiro, uma ponte entre a informação e o conhecimento, um facilitador da aprendizagem e utilizando-se dos fundamentos da interatividade disponibilize situações de sala de aula que provoquem o diálogo e participação dos alunos que envolvam múltiplas informações e conexões.

Neste contexto de uma nova forma de educação mediada por tecnologias digitais, Paulo Freire se posiciona, positivamente, em relação ao potencial que a tecnologia e computadores disponibilizam ao processo de ensino e aprendizagem.

Nunca fui ingênuo apreciador da tecnologia: não a divinizo, de um lado, nem a diabolizo, de outro. Por isso mesmo sempre estive em paz para lidar com ela. Não tenho dúvida nenhuma do enorme potencial de estímulos e desafios à curiosidade que a tecnologia põe a serviço das crianças e dos adolescentes das classes sociais chamadas favorecidas. Não foi por outra razão que, enquanto secretário de educação da cidade de São Paulo, fiz chegar à rede das escolas municipais o computador. Ninguém melhor do que meus netos e minhas netas para me falar de sua curiosidade instigada pelos computadores com os quais convivem.

O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser. Um ruído, por exemplo, pode provocar minha curiosidade. Observo o espaço onde parece que se está verificando. Aguço o ouvido. Procuo comparar com outro ruído cuja razão de ser já conheço. Investigo melhor o espaço. Admito hipóteses várias em torno da possível origem do ruído. Elimino algumas até que chego a sua explicação (FREIRE, 1996, p. 34).

Sendo assim às aplicações interativas e educacionais de TV Digital surgem como um novo recurso a ser explorado e testado nos processos de aprendizagem, somando-se as

tecnologias de rede já existentes, porém é necessário atentar para a qualidade técnica e, principalmente, pedagógica destas aplicações, pois caso não o façamos certamente estas aplicações não serão úteis em nossas atividades diárias de sala de aula.

### 3 MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE APLICAÇÕES DE TV DIGITAL

A seguir, apresenta-se dois métodos de avaliação de qualidade de aplicações educacionais de TV Digital. Destaca-se que os métodos abaixo descritos foram escolhidos para serem utilizados em testes com aplicações de televisão digital implementadas para funcionar no sistema de televisão digital brasileiro. Estes testes visam cumprir a meta 3 do LITVd (Realizar testes e análises das aplicações em ambiente real de transmissão do sinal digital interativo), e também tem o objetivo de definir a aplicação usada na coleta de dados desta pesquisa.

Este método é uma proposta de avaliação objetiva e específica do *software* educativo de TV Digital GURI (MALAGGI; BECKER, 2012) e foi desenvolvido no GEPID UPF. O objetivo educacional do *software* GURI é proporcionar formas de interatividade de alunos e professores nos conteúdos do programa de televisão Mundo da Leitura, criado pela UPF e transmitido pelo Canal Futura. Este instrumento de avaliação coleta dados referentes à interação humano computador, programação e didático-pedagógico. Malaggi apresenta 11 categorias avaliadas em uma escala de 0 a 10 em tipos de abrangências pré-definidas.

#### 3.1 Proposta de avaliação do aplicativo de TV Digital GURI

**Categoria 1:** Interação Humano Computador<sup>1</sup>.

**Sub-categoria:** Facilidade de uso - relativo a objetividade das instruções para o uso do *software* educativo e a facilidade de percorrer as suas estruturas funcionais.

1. Instruções - existência de instruções claras e objetivas para a utilização do *software*.  
[I → TA].
2. Ícones e botões - ferramentas de interação do aluno com o conteúdo a ser trabalhado que não exijam a utilização frequente de outros recursos.  
[A → AP].

---

<sup>1</sup> I → TA = Inadequada → Totalmente adequada;

A → AP = Ausente → Adequadamente presente;

MD → EF = Muito difícil → Extremamente fácil;

A/ED → AP = Ausente ou excessivamente detalhado → Adequadamente presente.



3. Auxílio e dicas - elementos cuja presença tornam oportuno o esclarecimento de dúvidas durante o desenvolvimento do programa de ajuda.

[A → AP].

4. Linguagem *versus* público-alvo - o vocabulário e as estruturas de frases e imagens da *interface* do *software* educativo com o usuário são adequadas ao público-alvo.

[I → TA].

5. Estrutura do *software* educativo - organização em módulos de forma que o conteúdo possa ser percorrido de modo não-linear, permitindo o acesso a qualquer parte do *software* mediante um índice geral.

[I → TA].

6. Navegabilidade - possibilidade de acessar com facilidade todas as partes do *software* educativo.

[MD → EF].

7. Mapeamento - presença de um sistema de informações para o usuário, que esclareça sua localização no *software* e que indique quais caminhos já percorridos e quantos ainda estão disponíveis.

[A/ED → AP].

8. Memória - capacidade de manter registro do ponto onde cada usuário estava no momento de interrupção do uso do *software*, garantindo-lhe dessa forma a possibilidade de dar continuidade em um outro momento ao processo educativo.

[A → AP].

**Categoria 2:** Interação Humano Computador.

**Sub-categoria:** Recursos motivacionais - relativos ao interesse que o *software* educativo propicia e mantém no usuário.

1. Atratividade - capacidade do *software* despertar por meio da sua *interface* um interesse intrínseco do aluno pela exploração de suas possibilidades e conteúdos.

[I → TA].

2. *Layout* da tela - telas com visual esteticamente adequado: texto bem distribuído, imagens e animações pertinentes ao contexto, bem como efeitos sonoros.

[I → TA ].

3. Carga cognitiva - em cada tela, quantidade adequada de elementos capazes de captar a atenção do usuário (em vez de desviá-la): imagens, textos, sons e animações presentes numa quantidade que permita ao aluno uma aprendizagem sem sobrecarga ou deficiência de informações.

[I → TA].

**Categoria 3:** Programação (das funcionalidades do sistema).

**Sub-categoria:** Confiabilidade conceitual - relativo à implementação satisfatória de tudo o que foi especificado e projetado, e correspondência às necessidades que geraram seu desenvolvimento.

**Sub-item:** Fidedignidade - avalia a correspondência do programa às suas especificações e ao seu projeto.

1. Correção - capacidade do programa de apresentar uma implementação satisfatória do que é especificado e projetado.

[I → TA ].

2. Precisão - exatidão dos cálculos e resultados, de forma que satisfaça a utilização pretendida para o *software*.

[I → TA].

3. Simplicidade - implementação apenas das funções que foram especificadas e que têm pertinência com a proposta do programa.

[I → TA].

**Categoria 4:** Programação (das funcionalidades do sistema).

**Sub-categoria:** Confiabilidade conceitual - relativo à implementação satisfatória de tudo o que foi especificado e projetado, e correspondência às necessidades que geraram seu desenvolvimento.

**Sub-item:** Integridade - relativo ao desempenho computacional do *software*.

1. Robustez - resistência do programa a situações hostis.

[A → AP].

**Categoria 5:** Programação (das funcionalidades do sistema).

**Sub-categoria:** Facilidade de apropriação do código - relativo à facilidade de interação e compreensão das funcionalidade codificadas no *software* por programadores, e viabilidade de (re)utilização do código do programa ao longo do seu ciclo de vida.

**Sub-item:** Legibilidade - entendimento do código do *software* com relativa facilidade

Lista de Critérios:

1. Clareza - funções codificadas de forma clara e de fácil entendimento.

[I → TA].

2. Estrutura - organização e apresentação hierárquica das partes que compõe o código do *software*.

[I → TA].

3. Comentários do código - existem comentários durante todo o decorrer do código que explicam suas principais funções dentro do todo do programa, bem como fornecem subsídios para a explicação de possíveis trechos de maior complexidade.

[A → AP].

**Categoria 6:** Programação (das funcionalidades do sistema).

**Sub-categoria:** Facilidade de apropriação do código - relativo à facilidade de interação e compreensão das funcionalidade codificadas no *software* por programadores, e viabilidade de (re)utilização do código do programa ao longo do seu ciclo de vida.

**Sub-item:** Manutenibilidade - avalia a facilidade com que o programa pode ser adaptado a fim de atender às necessidades de modificações que surgem depois de seu desenvolvimento.

1. Alterabilidade - possibilidade de o *software* educativo sofrer modificações em seu código depois de seu desenvolvimento.

[I → TA].

2. Reusabilidade - característica que avalia a possibilidade do reaproveitamento total ou parcial de funções desenvolvidas para uma parte do programa em outras aplicações no contexto desse mesmo *software*.

[A → AP].

**Categoria 7:** Programação (das funcionalidades do sistema).

**Sub-categoria:** Facilidade de apropriação do código - relativo à facilidade de interação e compreensão das funcionalidade codificadas no *software* por programadores, e viabilidade de (re)utilização do código do programa ao longo do seu ciclo de vida.

**Sub-item:** Avaliabilidade - facilidade com que um programa pode ser avaliado.

1. Validabilidade - facilidade de avaliar se o programa executa a função para a qual foi desenvolvido.

[A → AP].

2. Compatibilidade - possibilidade de avaliação do código do programa em diferentes configurações de equipamento e sistemas operacionais, permitindo a produção de resultados abrangentes sobre as possibilidades de uso do *software*.

[I → TA].

**Categoria 8:** Programação (das funcionalidades do sistema).

**Sub-categoria:** Documentação - presença de informações técnicas pertinentes para a compreensão do processo de desenvolvimento do *software* em todos seus aspectos, bem como para as suas possíveis utilizações em ambientes digitais.

1. Manual técnico e de usuário - presença em documento específico de informações relativas ao equipamento mínimo que permite a utilização do *software*, bem como explicitação das suas funcionalidades e formas de interação do usuário com os recursos disponíveis.

[A → AP].

2. Documentação do *software* - presença em documento técnico específico de informações relativas ao processo de desenvolvimento do software educativo necessárias à compreensão e possíveis atualizações/modificações do mesmo.

[A → AP].

**Categoria 9:** Atividades, recursos e fundamentação didático-pedagógica.

**Sub-categoria:** Adequação dos recursos de mídia (imagens, animações, sons, textos) e hipermídias às atividades pedagógicas propostas no *software* educativo.

1. Adequação dos recursos de imagem e animação às atividades pedagógicas *software* educativo - presença de tais elementos em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem pelo aluno.

[I → TA].

2. Adequação dos recursos de som e efeitos sonoros às atividades pedagógicas do *software* educativo - presença de tais elementos em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem pelo aluno.

[I → TA].

3. Adequação dos recursos de texto, hipertexto e hipermídia às atividades pedagógicas do *software* educativo - presença de tais elementos em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem pelo aluno.

[I → TA].

**Categoria 10:** Atividades, recursos e fundamentação didático-pedagógica.

**Sub-categoria:** Adequação dos recursos informático-pedagógicos disponibilizados pelo *software* educativo para o desenvolvimento das atividades de ensino-aprendizagem, as quais configuram-se enquanto objetivos educacionais do mesmo.

1. Pertinência do *software* educativo ao objetivo didático-pedagógico nele trabalhado - o *software* no seu conjunto de recursos é uma ferramenta adequada aos processos de ensino-aprendizagem intencionados enquanto objetivos didático-pedagógicos.

[I → TA].

2. Excelência do *software* enquanto ferramenta didática para o objetivo pedagógico proposto - outro tipo de ferramenta não substitui com vantagens o *software* no trabalho com seus objetivos didático-pedagógicos.

[I → TA].

3. Nível das atividades - compatibilidade dos recursos do *software* com o perfil do público alvo do *software*, o currículo escolar deste público e o nível de conhecimento esperado destes usuários.

[I → TA].

4. Protagonismo do usuário - nos diversos recursos pedagógicos disponibilizados pelo *software*, os usuários (professores, alunos, seres sociais) não encontram tão somente uma estrutura rígida de atividades pré-determinadas, podendo assumir-se como autores das formas como os processos de ensino-aprendizagem ocorrem.

[I → TA].

5. Possibilidades interativas - presença de formas de comunicação interativa, por meio de Tecnologias Digitais de Rede e funcionalidades do próprio *software* que favoreçam o trabalho em grupo e os processos educativos colaborativos.

[A → AP].

6. Produção coparticipada do conhecimento - presença no *software* de recursos que permitam a produção colaborativa de conhecimentos, por meio da coparticipação dos sujeitos nos processos de ensino-aprendizagem.

[A → AP].

7. Desafios pedagógicos - presença de desafios capazes de iniciar e/ou provocar a continuidade das atividades associadas ao *software*, de maneira que os alunos mantenham o interesse na utilização do mesmo.

[A → AP].

**Categoria 11:** Atividades, recursos e fundamentação didático-pedagógica.

**Sub-categoria:** Coerência do embasamento teórico pedagógico e epistemológico do *software* educativo, com relação aos seus objetivos didáticos e recursos/atividades disponibilizados aos sujeitos dos processos educativos.

1. Explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam o *software* educativo - indicação, subsidiada por reflexões presentes em textos científicos, da tendência pedagógica que fornece subsídio a apropriação do *software* em processos de ensino-aprendizagem.

[A → AP].

2. Explicitação dos fundamentos epistemológicos que embasam o *software* educativo - indicação, subsidiada por reflexões presente em textos científicos, da epistemologia que fornece subsídio aos fundamentos pedagógicos do *software*, com base nos objetivos educacionais por este pretendido.

[A → AP].

3. Transposição dos fundamentos em uma opção didático-metodológica específica - presença de documentação, no formato de “Guia para o Professor”, contendo uma proposta didática para a apropriação do *software* educativo em conformidade com o objetivo de aprendizagem perseguido.

[A → AP].

O método de avaliação proposto por Malaggi é um dos raros instrumentos disponíveis, atualmente para avaliação de qualidade de aplicação interativa de TV Digital, porém foi implementado, especificamente, com propósitos de testar o produto final da pesquisa e desenvolvimento do *software* de autoria denominado GURI.

### **3.2 Recomendações para desenho e testes de *interfaces* para TV Digital interativa**

Uma outra proposta de avaliação de aplicações de TV Digital foi criada por Waisman (2006) e sugere 24 recomendações para desenho e testes de *interfaces* para TV Digital Interativa. Estas recomendações de Waisman visam verificar a qualidade técnica dos aplicativos, ou seja, preocupa-se com a *interface* do aplicativo e com a facilidade e aprendizado de uso do *software* de digital. Waisman assim define o problema de projetar e desenvolver *interfaces* de aplicações interativas de TV Digital.

O ambiente televisivo visa atingir uma audiência extensa, portanto a facilidade de uso é de extrema importância. A televisão, quando comparada ao computador, apresenta desafios para o designer de *interfaces*, notadamente na questão da legibilidade (WAISMAN, 2006, p. 83).

#### **A imagem da TV Digital**

*Pixels72* – formato dos *pixels* – Monitores de PC usam *pixels* que são praticamente quadrados. Na TV eles são levemente retangulares, na proporção de aproximadamente 1,067 a mais de largura comparada com a altura. Por isso, as imagens que têm o mesmo número de *pixels* na largura aparecem como se estivessem alargadas horizontalmente na tela da TV, quando comparadas com a visualização em um monitor de PC. Como o *design* geralmente é realizado em computadores, o *designer* deve reduzir a imagem final.

#### **O uso de texto e navegação**

Recomenda-se limitar o uso de texto em um monitor de TV a 20 linhas, ou seja, comparado a um PC temos menos informação por tela. Rolagem de menus na tela não é recomendada. No momento não é possível a utilização de um cursor que o usuário possa mover livremente pela tela. A navegação na TV interativa deve se basear em botões e setas



que serão navegados e selecionados através de um controle remoto. Nos aplicativos desenvolvidos para a TV é necessário explicar a funcionalidade de cada botão no controle remoto.

### **Margens de segurança**

Os aparelhos de TV, dependendo do modelo, podem não exibir toda a área da imagem. Para assegurar que todo o conteúdo será visível em todos os televisores, é preciso definir margens de segurança. Calcula-se 6% da medida lateral da tela como margem. Todas as imagens devem permanecer no interior da área delimitada como *Safe Action*, e caracteres alfanuméricos são posicionados dentro da área delimitada como *Safe Title*.

### **Interação**

A interação, no *design* de telas, é feita pelo cursor, pelas teclas coloridas do controle remoto e pelas telas de navegação na TV. O cursor mais comum em aplicativos de TV é uma moldura amarela. Quando este cursor for utilizado deve-se tomar cuidado com a utilização de linhas e gráficos em amarelo na tela. Deve ficar claro para o usuário o que é gráfico e o que é cursor na tela. Outra forma de definir a visualização do cursor é através de *highlights* 73 ou convenções de cores. Existem formas de navegação sem cursor, por exemplo, ao mudar de tela (*page next*) ou ao mudar de canal.

### **Diálogo natural**

O usuário deve encontrar pouca informação e poucos elementos interativos em cada tela, organizados de forma clara. É preciso criar um bom relacionamento entre a *interface* visual e as ferramentas que o usuário utiliza. Atender aos objetivos e desejos do usuário ao usar o serviço, sem criar obstáculos adicionais.

### **Dar suporte à ação tardia e ao aprendizado**

O usuário deve sempre encontrar instruções que o auxiliem e motivem a interagir.

### **Oferecer *feedback* imediato**

O usuário deve sempre ter informação sobre o resultado da sua ação. Não deve aguardar mais do que 5 segundos para que o aplicativo carregue.

### **Uniformidade**

O usuário deve encontrar uma lógica no aplicativo e entre os aplicativos no serviço.

### **Instruções de ajuda na tela**

Formatar as instruções de acordo com a necessidade do usuário, evitando-se linguagem técnica (opção por linguagem não-técnica), de preferência escritas por profissionais da área de *marketing* ou comunicação. É preciso saber como o telespectador "lê" a tela e manter uniformidade na *interface* e nas instruções. O texto de ajuda deve ser distinto do texto de conteúdo: curto e sucinto e deve ser destacado com uma cor distinta. O posicionamento do texto de ajuda deve ser consistente por todo o aplicativo.

### **Não-intrusividade**

O usuário deve poder acompanhar a programação televisiva e utilizar a aplicação interativa em simultâneo.

### **Leitura de textos na tela**

O usuário deve ser capaz de ler os textos na tela sem atrapalhar a visualização do audiovisual. É muito comum que os telespectadores tendam a ignorar texto que se assemelha a conteúdo ao procurar instruções. Oferecer sempre poucas informações de texto por tela, tomando muito cuidado com a complexidade visual das telas. Oferecer a mensagem de “por favor, aguarde” e não “*loading*” ou “carregando”, pois o telespectador não tem, obrigatoriamente, cultura de computador e não conhece este linguajar.

### **Sobre gráficos**

Os ícones são muito bem compreendidos e utilizados, desde que não haja dissonância entre controle remoto e tela. As telas transparentes com o vídeo no fundo são recomendáveis, quando necessárias.

### **Sobre navegação**

Para auxiliar o telespectador, toda *interface* de navegação deve informar o usuário onde ele está, como chegou lá e para onde pode ir em todo o processo de navegação. Também deve oferecer *feedback* toda vez que o usuário executa um comando, ensinando o usuário a usar o serviço em poucos segundos. O uso de metáforas e modelos culturais consagrados é estimulado, pois faz com que o telespectador faça associações positivas para a compreensão da *interface*. A navegação deve proporcionar a saída fácil ou acesso quase instantâneo à tela cheia do programa. O usuário deve poder apertar o botão errado e cair onde não quer, em telas de que ele não sabe sair, dificultando a busca pelo programa desejado, sendo assim o botão SAIR (geralmente o azul) é estratégico para que as pessoas não se percam na navegação.

### **Desenho em camadas**

Comumente admite-se a utilização de até três camadas. Na camada de fundo pode ser definida uma imagem colorida ou uma cor de fundo; vídeo em tela cheia ou redimensionado pode ser sobreposto na camada acima; a camada de gráficos é a que se sobrepõe às outras, e todos os outros gráficos são posicionados nesta. Esta prática, entretanto, requer certos cuidados: no caso da tela cheia, a camada gráfica pode recobrir algum conteúdo importante ou dificultar a visualização de algum ponto crucial da narrativa.

### **Sobre ler as páginas**

Telespectadores leem a tela de TV a partir do canto superior esquerdo em direção ao canto inferior direito. Em aplicativos ricos em texto, este comportamento é exacerbado, pois resgata os hábitos de leitura. Sempre que possível o programa de TV deve estar presente na tela, mesmo que apareça reduzido. O canto esquerdo superior e o canto direito inferior da tela são privilegiados: bom para títulos e logotipos, enquanto o superior direito e o inferior

esquerdo são espaços mortos, onde objetos e imagens podem passar despercebidos. É sabido também que a combinação de texto, vídeo ocupando uma fração de um quarto da tela e fotografias pode afetar a interpretação dos elementos da tela. De modo geral, vídeo e texto são assimilados separadamente. Longos trechos de texto próximos ao vídeo serão ignorados.

### **Cores**

A TV utiliza o equivalente ao espaço de cor RGB de 24 *bits*, efetivamente 32 *bits* se considerarmos o canal *alpha* que permite a sobreposição de uma gama de cinzas em 8 *bits*. Essa limitação gera uma paleta de cores que denominamos *safe-colors* e que, de modo geral, limita cada canal de cor (vermelho, verde e azul) a aproximadamente 85% da luminância. Contrastes fortes de matiz e luminância podem distorcer os cantos verticais, e podem surgir curvas ou ondulações em linhas verticais. As regiões de contato entre cores com luminância extrema devem ser reduzidas ou desfocadas através do *anti-aliasing*. É preferível definir regiões amplas, com cores frias, sem saturação. As curvas distorcem menos do que linhas retas, e o movimento ameniza o impacto visual negativo.

### **Figuras**

Imagens utilizadas na *interface* devem ter seu tamanho de arquivo otimizado em formatos compatíveis com o sistema (*jpeg*, *tif*, etc.). É preferível utilizar a paleta de cores para TV ao invés da *web*, para evitar *banding* (cores borradas). Por isso, não se recomenda o formato *gif* com a paleta de 256 cores. Formas geométricas podem ser descritas em formatos vetoriais ou por coordenadas definidas pela linguagem de programação utilizada pelo sistema.

### **Ícones e textos**

De modo geral não se devem utilizar ícones. A linguagem deve ser direta e objetiva. No entanto, funções repetitivas e universais podem utilizar ícones como, por exemplo, o ponto de interrogação “?”, para acessar um menu de ajuda, “i” dentro da forma de um diamante para acessar informações, etc. O desenvolvimento de ícones deve ter como objetivo o acesso universal, considerando, por exemplo, pessoas que tenham como língua nativa outra que não ado projeto e pessoas recém alfabetizadas.

## Fontes

Tiresias – fonte criada especialmente para a TV. É fonte padrão nas caixas do sistema MHP. Também é a fonte recomendada para maior acessibilidade em indivíduos com necessidades especiais, especialmente fonte tamanho 32. Recomenda-se também o uso de fontes sem serifa, como *Helvetica*, Futura e *Univers*. Outras fontes devem ser utilizadas para dar personalidade e características próprias à *interface*, desde que respeitadas as limitações técnicas e de legibilidade do meio. Os pesos *Medium* e *Bold* são os mais adequados para a televisão. As fontes condensadas permitem um aproveitamento maior do espaço, mas devem ser utilizadas com cuidado, pois algumas podem ter a legibilidade comprometida se o espaço interno dos caracteres não permitir o *anti-aliasing*. O espaçamento entre letras (*kerning*) deve ser aumentado para evitar que as letras se juntem devido ao *anti-aliasing* e o *flicker* (vibração) das linhas do monitor; utilizando-se fontes grandes reduzem-se os efeitos de vibração aos olhos. Tamanho 18 como padrão, 16 é o menor a ser usado. Minimizar a variação de fontes por limitação da caixa para obter um bom *design*.

## Legibilidade

A experiência relatada no BBCi *handobook* (2002) revela que o tamanho de fonte para texto corrido não deve ser menor que 24 pt. Texto claro num fundo escuro é mais fácil de ser lido na tela e o texto na tela requer espaçamento entre linhas maior do que o impresso. É importante ressaltar que uma tela de texto deve conter no máximo 90 palavras e o texto deve ser fragmentado e blocos que possam ser lidos quase instantaneamente. Não é recomendado utilizar mais do que dois tipos de fontes em uma tela.

## Áudio

Deixar o áudio da programação da TV sempre presente. Sons podem e devem ser utilizados para dar retorno ao usuário após pressionar uma tecla ou selecionar um item de menu. Atenção ao tamanho dos arquivos de áudio.

## **O controle remoto**

A *interface* na tela deve informar instintivamente o usuário sobre como selecionar corretamente a opção desejada utilizando os botões adequados: verde, azul, vermelho, amarelo, i e OK, além das setas de navegação. É recomendável visualizar os botões coloridos como grupo. Essa utilização, porém, pode ser dificultada tendo em vista o grande número de modelos diferentes de controle remoto, cujas teclas nem sempre se encontram em posições similares. Além das teclas citadas acima, normalmente os controles remotos apresentam ainda teclas específicas para a plataforma. Apesar de não haver uma padronização do controle remoto, para as teclas de atalho (coloridas), a única convenção existente refere-se ao botão vermelho, que sempre representa uma ação efetiva, uma tomada de decisão. Os botões amarelo, verde e azul podem assumir várias funções. Já o botão OK confirma a seleção. Os botões do controle remoto podem assumir diferentes funções também, desde que explícitas na tela. O importante é que os botões representem ações comuns entre os aplicativos, geralmente teclas de navegação. Recomenda-se que no interior de um mesmo aplicativo os botões coloridos cumpram sempre uma mesma função. Geralmente os botões estão representados na tela de duas formas: ou pelos próprios botões coloridos (abaixo), ou com o nome da função que representa utilizando a cor do mesmo na escrita.

## **Inserção de dados numéricos ou textuais**

Quando o usuário precisar inserir números, os botões de 0 a 9 são perfeitos para numerais simples. Para digitar dois ou mais números consecutivos é preciso que haja um *feedback* na tela para visualização do que foi digitado e como fazer correções, se necessário. Há a possibilidade de uso de teclados virtuais ou mesmo do teclado do controle remoto para inserção de texto, mas esta operação é complexa pela dificuldade de digitação. Menus *drop down* (menus que apresentam opções para seleção com textos pré-escritos) são uma alternativa, mas ainda merecem mais estudos.

## **Setas**

As setas só são utilizadas em aplicativos interativos, portanto não são confundidas com outros recursos da TV. Em geral, recomenda-se usar ícones triangulares para representar os botões de seta e indicar a direção. Itens não selecionados devem ser representados de

maneira uniforme, distinguindo-se do que estiver selecionado. É recomendado o uso de menus verticais para seleções de texto: há mais espaço para texto em barras horizontais e os botões de seta para cima e para baixo têm funções óbvias. Os menus "circulares" devem permitir que se pule para o início ou fim do menu, conforme o usuário estiver no começo ou fim da seleção. Deve-se evitar organizar itens de menu em diagonal ou curvas que possam confundir as expectativas sobre o movimento do *highlight* quando se pressiona uma seta.

As recomendações para desenho e testes de *interfaces* de aplicações de TV Digital proposta por Waisman (2006) são de extrema importância na avaliação de qualidade de itens técnicos como facilidade de entendimento e facilidade de uso, navegabilidade e manuseio do controle remoto que comanda a aplicação, principalmente por não haver padrão no desenvolvimento dos controles remotos. Destaca-se que a qualidade pedagógica da aplicação depende, e muito, da qualidade técnica.

## 4 AVALIAÇÃO DE APLICAÇÕES DE TV DIGITAL

As duas propostas acima descritas foram utilizadas para avaliar a qualidade técnica e pedagógica de cinco aplicações de TV Digital desenvolvidas para funcionar no sistema de televisão digital brasileiro. As aplicações foram retiradas da *internet* do clube NCL e encontram-se sob licença *creative commons* que possibilita utilização destas aplicações em projetos de pesquisa.

### 4.1 Descrição das aplicações

**Identificação da aplicação 1:**

**Nome da aplicação:** *Hackerteen Prototype*.

**Autor:** YagoHT.

**Instituição onde foi elaborado:** Empresa 4 *Linux*.

**Ano:** 2009.

**Versão:** Não consta.

**Idioma:** Português.

**Licença de utilização:** Licença *Creative Commons*<sup>1</sup>.

**Localização:** A aplicação interativa *Hackerteen Prototype* está disponível no seguinte *link* para *download*: <http://clube.ncl.org.br>.

**Público-alvo:** O público alvo desta aplicação são crianças e/ou estudantes do 3º, 4º ou 5º ano do ensino fundamental com idades que variam de 8 a 10 anos.

**Classificação:** Jogo.

**Resumo:** É um jogo educacional desenvolvido para TV Digital Interativa. Este jogo tem o objetivo de ajudar a desenvolver o raciocínio lógico e matemático. As regras para jogar são simples e o usuário sempre desafia o computador em uma disputa onde o herói Yago quer proteger um computador que caso deixe de funcionar paralisaria a *Internet*. O vilão no jogo é o personagem *Impius* que é controlado pelo computador.

O jogo possui um baralho com 25 cartas, com 5 cópias de cada carta numerada de 1 a 5. Cada jogador começa com 5 cartas. Os dois personagens do jogo são mostrados na tela do televisor, de frente um para o outro, (Figura 8) em um tabuleiro de 23 casas. Quem começa

---

<sup>1</sup> Endereço na *internet* com os termos e condições de utilização do aplicativo *Hackerteen Prototype*: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/br/>.



jogando é o telespectador (personagem Yago) e deverá utilizar uma carta para andar o número de casas indicadas pela carta que escolheu (poderá avançar de 1 a 5 casas). Caso um dos personagens utilize uma carta com o número exato da distância que separa os dois jogadores, estará estabelecido um duelo. Vence o duelo o personagem que possuir o maior número de cartas com a exata distância que separam os dois personagens. Não é permitido que um personagem utilize uma carta com o número maior que a distância de seu adversário. Se um personagem não puder utilizar nenhuma carta das cartas que possui então perde automaticamente. Quando terminam as cartas do baralho vence o jogador que tiver avançado mais casas a partir da posição inicial. Em caso de empate vence o personagem (vilão) *Impius*.



Figura 8 - Aplicação Educacional *Hackerteem Prototype* em execução no LITVd UPF.  
Fonte: GEPID, 2014.

### **Identificação da aplicação 2:**

**Nome da aplicação:** Viva Mais – Alimentação Saudável.

**Autor:** Valdecir Becker e Luiz Fernando Gomes Soares.

**Instituição onde foi elaborado:** Núcleo de TV Digital Interativa - Jornalismo – UFSC e TeleMídia Lab - PUC-Rio.

**Ano:** 2009.

**Versão:** Não consta.

**Idioma:** Português.

**Licença de utilização:** Licença *Creative Commons*.

**Localização:** A aplicação interativa Viva Mais – Alimentação Saudável está disponível no seguinte *link* para *download*: <http://clube.ncl.org.br>.

**Público-alvo:** O público alvo desta aplicação são crianças a partir dos 6 anos, ou adultos de qualquer idade e nível de ensino.

**Classificação:** Aplicativo.

**Resumo:** É um aplicativo educacional, interativo de TV Digital, que foi desenvolvido para tratar de assuntos como saúde e bem estar. Neste aplicativo é solicitado ao telespectador que escolha quatro diferentes pratos de comida que ele prefere comer. Após a escolha do prato, o telespectador visualiza na tela do televisor informações sobre a qualidade da sua escolha, dizendo se há nutrientes ausentes ou mesmo em excesso (Figura 9).

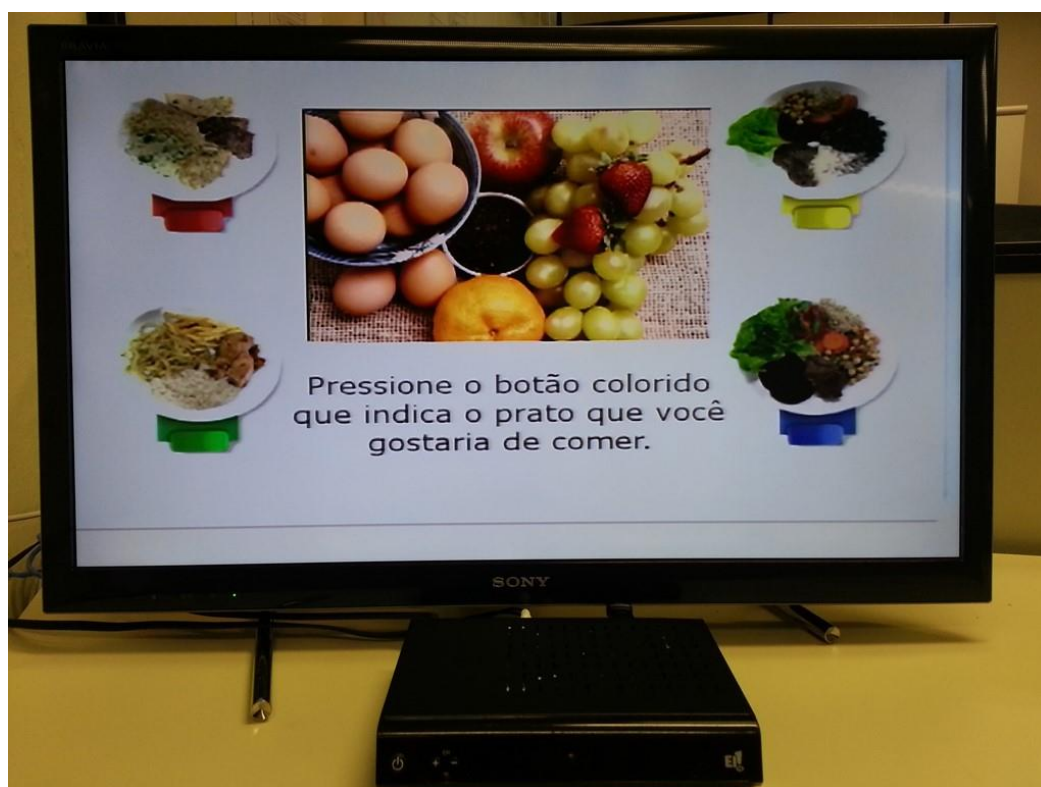


Figura 9 - Aplicação Educacional Viva Mais – Alimentação Saudável em execução no LITVd UPF.  
Fonte: GEPID, 2014.

**Identificação da aplicação 3:**

**Nome da aplicação:** Viva Mais – Peso Ideal.

**Autor:** Valdecir Becker e Luiz Fernando Gomes Soares.

**Instituição onde foi elaborado:** Núcleo de TV Digital Interativa - Jornalismo – UFSC e TeleMídia Lab - PUC-Rio.

**Ano:** 2009.

**Versão:** Não consta.

**Idioma:** Português.

**Licença de utilização:** Licença *Creative Commons*.

**Localização:** A aplicação interativa Viva Mais – Peso Ideal está disponível no seguinte *link* para *download*: <http://clube.ncl.org.br>.

**Público-alvo:** O público-alvo desta aplicação são crianças a partir dos 5 anos, ou adultos de qualquer idade e nível de ensino.

**Classificação:** Aplicativo.

**Resumo:** É um aplicativo educacional, interativo de TV Digital, que foi desenvolvido para tratar de assuntos como saúde e bem estar. Neste aplicativo é solicitado ao telespectador que informe sua altura em centímetros e o aplicativo mostra o peso ideal do telespectador (Figura 10).



Figura 10 - Aplicação Educacional Viva Mais – Peso Ideal em execução no LITVd UPF.

Fonte: GEPID, 2014.

**Identificação da aplicação 4:**

**Nome da aplicação:** Jogo da Velha.

**Autor:** Rafael Carvalho.

**Instituição onde foi elaborado:** Não consta.

**Ano:** 2010.

**Versão:** Não consta.

**Idioma:** Português.

**Licença de utilização:** Licença *Creative Commons*.

**Localização:** A aplicação interativa Jogo da Velha está disponível no seguinte *link* para *download*: <http://clube.ncl.org.br>.

**Público-alvo:** O público alvo desta aplicação são crianças, a partir dos 5 anos de idade.

**Classificação:** Jogo.

**Resumo:** É um jogo educacional, interativo de TV Digital, que foi implementado para possibilitar que o telespectador jogue contra um desafiante humano ou contra a televisão, e possui diferentes níveis de dificuldades (Figura 11).



Figura 11 - Aplicação Educacional Jogo da Velha em execução no LITVd UPF.  
Fonte: GEPID, 2014.

**Identificação da aplicação 5:**

**Nome da Aplicação:** TVD *Quiz*: Aplicação de perguntas e respostas para TVD.

**Autor:** Manoel Campos e Ueslei Taivan.

**Instituição onde foi elaborado:** Instituto Federal de Educação do Tocantins e Faculdade Católica do Tocantins.

**Ano:** 2010.

**Versão:** Não consta.

**Idioma:** Português.

**Licença de utilização:** Licença *Creative Commons*.

**Localização:** A aplicação interativa TVD *Quiz* está disponível no seguinte *link* para *download*: <http://clube.ncl.org.br>.

**Público-alvo:** O público-alvo desta aplicação são crianças, a partir dos 5 anos de idade.

**Classificação:** Aplicativo.

**Resumo:** É um aplicativo educacional, interativo de TV Digital, onde o telespectador responde a perguntas de conhecimentos gerais na tela do televisor. As perguntas ficam gravadas em um arquivo de dados que permite uma fácil alteração de alguma pergunta ou mesmo acrescentar novas perguntas sobre outros assuntos. Quando o usuário termina de responder todas as questões o aplicativo mostra o percentual de acertos (Figura 12).

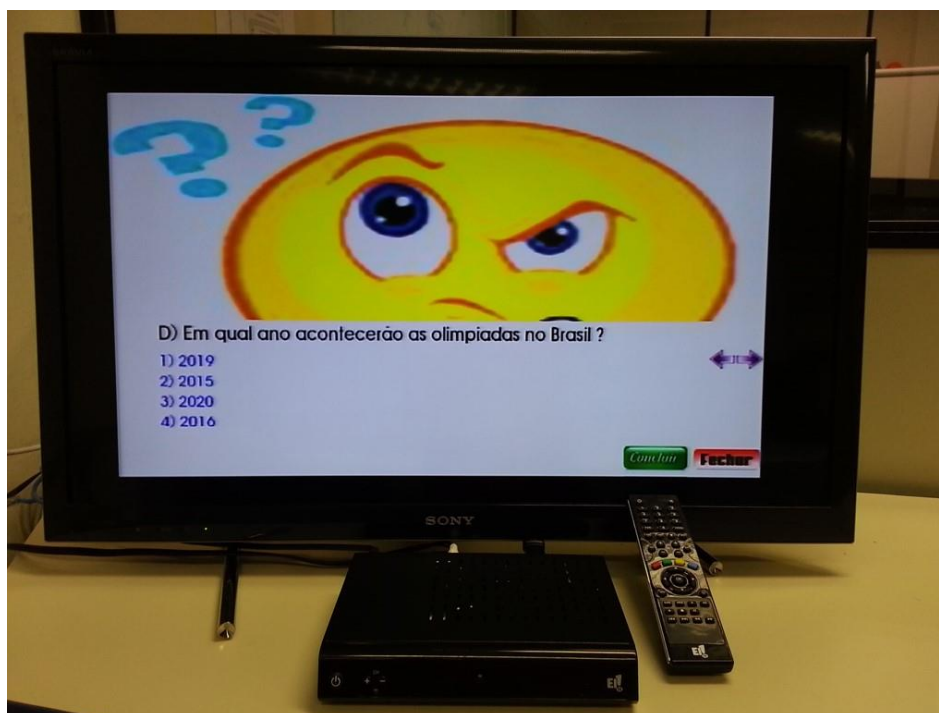


Figura 12 - Aplicação Educacional TVD *Quiz* em execução no LITVd UPF.  
Fonte: GEPID, 2014.

As cinco aplicações acima descritas foram submetidas à avaliação técnica e pedagógica com objetivo de escolher uma delas para utilização na parte empírica desta pesquisa.

#### 4.2 Resultados das avaliações

As tabelas abaixo (Tabela 1 e Tabela 2) mostram os resultados das avaliações realizadas com os instrumentos acima apresentados. As recomendações para desenho e testes de *interfaces* para TV Digital Interativa de Waisman (2006) foram usadas com os seguintes critérios: Se a aplicação de TV Digital avaliada contemplar a recomendação soma-se um ponto (ponto positivo), caso a aplicação não contemple a recomendação técnica soma-se um ponto (ponto negativo).

Tabela 1 - Resultado das avaliações realizadas com recomendações de Waisman (2006).

	Tvd <i>Quiz</i>	Jogo da Velha	<i>Hackerteen</i>	Peso Ideal	Alimentação Saudável
Pontos positivos	13	15	21	8	13
Pontos negativos	11	9	3	16	11
Total	24	24	24	24	24

Fonte: Primária.

Tabela 2 - Resultado das avaliações realizadas formulário de Malaggi e Becker (2012).

	Tvd <i>Quiz</i>	Jogo da Velha	<i>Hackerteen</i>	Peso Ideal	Alimentação Saudável
Pontuação quantitativa (total 370 pts)	125	145	137	116	133

Fonte: Primária.

A partir dos testes realizados com as cinco aplicações, ficou definido que o jogo da velha por ter obtido pontuação mais alta, segundo os critérios utilizados, seria adotado para a parte empírica da pesquisa. É importante ressaltar a simplicidade das cinco aplicações utilizadas e

avaliadas neste estudo. A televisão digital no Brasil ainda está em implantação e não encontramos neste momento aplicações mais robustas e que sejam realmente educacionais, mas isso não chega a prejudicar a concretização dos objetivos deste trabalho apesar de causar um pouco de frustração a lentidão com o que o sinal digital vai chegando às cidades, e uma certa estagnação na apropriação do NCL e LUA que são as linguagens de programação padrão do sistema de TV Digital brasileiro, principalmente se for considerado o fato de que o governo federal pretende criar uma rede de educação a distância utilizando a televisão digital.

#### **4.3 Uma nova proposta de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital**

Esta proposta é resultante de pesquisa e estudos com modelos e de avaliação de *softwares* educativos, de recomendações para desenho de *interfaces* para TV Digital (WAISMAN, 2006) e do esquema de avaliação objetiva elaborado, especificamente, para avaliar a aplicação interativa de TV Digital GURI (MALAGGI; BECKER, 2012). Para elaborar as premissas abaixo, levou-se em consideração, também, os conceitos de aprendizagem e interatividade de Freire (1996), Pozo (2008) e Silva (2012), entendendo que a interatividade é o conceito base em um processo de comunicação mediado pela TV Digital. Também foram estudados e serviram como referência para a definição das premissas de avaliação o livro de Ambientes Informatizados de Aprendizagem (OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001, p. 126-137).

#### **4.4 Formulário de avaliação técnica e pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital**

O formulário apresenta premissas de análise, relativa à parte técnica das aplicações de TV Digital, considerando que a facilidade de uso da aplicação é de extrema importância para o sucesso de qualquer *software* de TV Digital, seja ele educativo ou não. O formulário também possui premissas de análise diretamente relacionadas a processos de ensino e aprendizagem. Destaca-se que estas premissas foram definidas, pois julga-se que são as mais básicas, mas ao mesmo tempo fundamentais em uma aplicação educacional de TV Digital. Enfatiza-se que avaliar é um processo de classificar situações específicas em função de parâmetros pré-estabelecidos, todo *software* educativo reflete necessariamente uma concepção de ensino e aprendizagem resultante de uma visão filosófica da relação sujeito-objeto (OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001, p. 50).

Para um melhor entendimento dos resultados das análises cada premissa será avaliada

qualitativamente por uma métrica sugerida na ISO 9126 que foi criada em 1991 e que define os requisitos de qualidade de um produto de *software*. A referida métrica avalia cada item, por escala de pontos sendo três pontos (satisfatório) e um ponto (insatisfatório). Após cada premissa existe um espaço para comentários que devem ser registrados pelos avaliadores das aplicações.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

A somatória de pontos qualifica a aplicação. Este instrumento avaliativo foi proposto para uma mensuração da qualidade educacional e de aspectos técnicos da aplicação. Cada premissa possui um texto para auxiliar o seu entendimento e a identificação se o objetivo da premissa é técnico ou pedagógico. A partir do exposto, chegou-se a um formulário de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital com 26 premissas. Os quadros abaixo (Quadro 1 a 26) mostram as premissas e como cada uma delas está relacionada com os elementos teóricos da pesquisa:

Quadro 1 - Premissa 1 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>1. Instruções:</b> Existência de instruções claras e objetivas do significado de cada botão do controle remoto e de cada seta ou ícone que aparece na <i>interface</i> do aplicativo.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico. <b>Entendimento da premissa:</b> Para acessar todas as partes ou módulos de uma aplicação de TV Digital Interativa os alunos utilizarão botões e setas do controle remoto que servirão para navegar no aplicativo, portanto é necessário explicar a funcionalidade de cada botão do controle remoto.</p>	<p><b>Waisman, 2006:</b> Esta premissa refere-se a recomendação 9 de Waisman para desenho e testes de <i>interfaces</i> para TV Digital Interativa. Waisman destaca que as instruções na tela devem ser mostradas em uma cor diferente da cor dos textos de ajuda e não devem ser escritas em linguagem técnica, além de respeitar posicionamento consistente em toda a aplicação.</p>

Fonte: Primária.



Quadro 2 - Premissa 2 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>2. Texto de ajuda:</b> Existência de instruções de ajuda claras e objetivas que orientem os alunos na utilização da aplicação.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico. <b>Entendimento da premissa:</b> Por se tratar de uma nova tecnologia, os aplicativos de TV Digital precisam possuir um guia de ajuda que mostre o funcionamento total do programa e sua operação, uma vez que os alunos estão acostumados a utilizar computadores, mas não estão habilitados a interagir com aplicações de TV Digital.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Esta premissa está ligada a facilidade de uso. Oliveira considera importante a presença, no aplicativo, de elementos que tornem possível o esclarecimento de dúvidas dos alunos durante a execução das tarefas propostas pela aplicação.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 3 - Premissa 3 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>3. Desafios Pedagógicos:</b> Existência de desafios pedagógicos na aplicação capaz de provocar e manter interesse nos alunos e oscilação cognitiva nos mesmos.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> Uma aplicação de TV Digital precisa conter elementos para motivar e manter a motivação dos alunos pelo conteúdo a ser estudado e não por premiações ou outras formas de manipulação de comportamento.</p>	<p><b>Pozo, 2008, p. 10:</b> Esta premissa foi definida com base nas teorias de Pozo sobre a importância de produzir condições favoráveis de aprendizagem antes de iniciar o processo de ensino, sendo a motivação dos alunos um item muito importante na busca de melhores resultados de aprendizagem.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 4 - Premissa 4 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>4. Layout das telas do aplicativo:</b> Visual do <i>layout</i> da tela adequado em sua quantidade de elementos dispostos na tela capazes de captar a atenção dos alunos sem desviá-la.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> Considerando que existem televisores de diversos tamanhos diferentes é muito importante cuidar para que os textos e imagens estejam bem posicionados e distribuídos visualmente na tela para qualquer televisor que for utilizado.</p>	<p><b>Malaggi; Becker, 2012:</b> Esta premissa foi definida com base na proposta de Malaggi / Becker que sugerem que as telas da aplicação tenham seus textos, imagens e animações distribuídas na tela com um visual esteticamente apropriado e pertinentes ao contexto.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 5 - Premissa 5 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>5. Receptividade do aluno:</b> Favorecimento e facilidade imediata de interação dos alunos com a aplicação.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico/Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> Qualquer aplicativo de TV Digital necessita possuir uma <i>interface</i> capaz de despertar o interesse do aluno em explorar a aplicação além de possuir telas amigáveis e de fácil entendimento.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Esta premissa foi definida por estar relacionada aos recursos motivacionais que Oliveira sugere que um <i>software</i> educativo propicie aos alunos e, sendo assim também é importante estar presente em um aplicativo educacional de TV Digital.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 6 - Premissa 6 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>6. Linguagem <i>versus</i> público alvo:</b> O vocabulário e as estruturas das frases e imagens da <i>interface</i> da aplicação são adequados ao público alvo.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> A aplicação educacional de TV Digital deve possuir textos básicos que facilitem o seu entendimento e que sejam adequados à idade dos alunos que irão utilizá-lo.</p>	<p><b>Malaggi; Becker, 2012:</b> Esta premissa sugerida por Malaggi/Becker para o <i>software</i> GURI encontra-se na categoria de interação humano computador e é fundamental em qualquer aplicação educacional seja ela para TV Digital, ou um <i>software</i> educativo, pois o conteúdo disponibilizado precisa estar colocado na amplitude e profundidade de acordo com o currículo escolar e a faixa-etária dos alunos.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 7 - Premissa 7 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>7. Precisão:</b> A aplicação apresenta exatidão nos cálculos e resultados dos cálculos de maneira que satisfaça a utilização pretendida.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico. <b>Entendimento da premissa:</b> Qualquer aplicativo educacional, seja ele um programa de computador ou aplicação de TV Digital, não pode apresentar erros de implementação que produzam dados incorretos.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> As Premissas de 7 a 10 são relativas à programação do aplicativo, ou seja, Oliveira as coloca como premissas básicas e fundamentais em qualquer instrumento de avaliação da qualidade de <i>software</i> educativo e sendo assim tornam-se básicas e fundamentais também para aplicações educacionais de TV Digital. É muito importante que se tenha implementação satisfatória, correção da aplicação com a especificação do projeto, robustez e compatibilidade para ser executada em televisores de diferentes fabricantes e de diferentes tamanhos.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 8 - Premissa 8 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>8. Correção:</b> A implementação da aplicação é satisfatória e está de acordo com o que foi especificado no projeto.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico. <b>Entendimento da premissa:</b> É fundamental que se especifique um projeto antes de desenvolver um aplicativo educacional que sirva como referência na hora da programação do mesmo.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001.</b></p>

Fonte: Primária.

Quadro 9 - Premissa 9 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>9. Robustez:</b> A aplicação resiste a situações hostis.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico. <b>Entendimento da premissa:</b> Aplicativos para computador ou mesmo para TV Digital precisam ser criados com recursos que suportem situações de queda ou falta de energia elétrica sem que se percam os dados ou informações por ele manipulados.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b></p>

Fonte: Primária.

Quadro 10 - Premissa 10 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>10. Compatibilidade:</b> A aplicação pode ser executada em diferentes configurações de equipamento e continua com o seu funcionamento normal.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico. <b>Entendimento da premissa:</b> Quando o professor gravar a aplicação em um <i>pen drive</i> para que o aluno execute e interaja em sua casa com o programa, este deve comportar-se da mesma maneira em diferentes televisores e <i>set top box</i>.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b></p>

Fonte: Primária.

Quadro 11 - Premissa 11 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>11. Manual técnico e manual do usuário:</b> A aplicação possui documentos específicos com informações relativas ao equipamento mínimo que necessita para funcionar, bem como explicitação das suas funcionalidades e formas de interação dos professores e alunos com os recursos disponíveis.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Técnico. <b>Entendimento da premissa:</b> A documentação do aplicativo através de manuais é importante para informar as configurações de equipamento necessário ao funcionamento do mesmo, além de fornecer informações ao professor de como utilizar e ampliar a utilização desempenhando melhor suas funções ao manusear o <i>software</i>.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Este é um item básico e fundamental, segundo Oliveira para o sucesso de um <i>software</i> educativo. Por tratar-se de item básico da parte técnica de um <i>software</i> criou-se uma premissa neste instrumento de avaliação de aplicações de TV Digital, pois não se pode conceber uma aplicação de TV Digital sem os respectivos manuais de utilização do produto.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 12 - Premissa 12 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>12. Nível de atividades:</b> A aplicação possui desafios, simulações e outras atividades compatíveis com o nível de conhecimento dos alunos.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> Os objetivos didáticos pedagógicos das aplicações educacionais de TV Digital precisam estar contextualizados com o currículo oficial proposto pelo MEC. Os desafios e conteúdos propostos pela aplicação devem estar de acordo com o nível de escolarização dos alunos.</p>	<p><b>Malaggi; Becker, 2012:</b> Esta premissa foi definida por Malaggi e Becker para o formulário de avaliação do software GURI e foi escolhida para compor este instrumento de avaliação, pois, julga-se fundamental avaliar os recursos informático-pedagógicos disponibilizados por qualquer aplicação educacional antes de utilizá-la em uma atividade de ensino e aprendizagem.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 13 - Premissa 13 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>13. Erro e acerto:</b> A presença de erro e acertos nas respostas dos alunos deve dar oportunidade a novas informações sobre a temática que está sendo estudada, a fim de favorecer a compreensão e ampliação do assunto trabalhado.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> É fundamental que a aplicação forneça aos alunos oportunidade de interpretar suas respostas anteriores, mesmo se não estiverem corretas.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Oliveira destaca a importância da adequação de um <i>software</i> educativo em relação a atividade pedagógica a que o mesmo se destina. Sendo assim definiu-se esta premissa 13 pela importância de avaliar se a aplicação educacional de TV Digital contempla a presença do erro e acerto nas respostas dos alunos e se a mesma oferece oportunidade aos alunos de buscar novas informações sobre a temática trabalhada favorecendo a compreensão e ampliação do assunto estudado, levando o aluno a interpretar sua resposta anterior a partir de novas perspectivas.</p>

Fonte: Primária.



Quadro 14 - Premissa 14 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

Premissa	Objetivo / Entendimento da premissa	Elemento teórico
<p><b>14. Recursos de imagem e animação, sons e hipertexto adequados às atividades pedagógicas:</b> Estes itens se fazem presentes na aplicação em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem do aluno.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> É necessário que a aplicação educacional possua recursos como sons, imagens, animações, hipermídia que auxiliem na atividade pedagógica proposta pelo programa.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Oliveira coloca a adequação dos recursos de imagem e animação, sons e hipertexto de um <i>software</i> educativo na categoria Interação aluno-<i>Software</i> / Educativo-professor e destaca a importância da avaliação da presença destes itens de acordo com a atividade pedagógica proposta pelo programa para facilitar a aprendizagem dos alunos.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 15 - Premissa 15 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

Premissa	Objetivo / Entendimento da premissa	Elemento teórico
<p><b>15. Interação intergrupos:</b> A aplicação possibilita e favorece o trabalho em grupo, sem descartar a possibilidade do trabalho individual, além de criar e manter um espírito de trabalho em equipe entre os componentes do grupo que está fazendo uso da aplicação de TV Digital.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> É essencial despertar o espírito de equipe entre os alunos que fazem uso da aplicação educacional e também valorizar os trabalhos e contribuições individuais além de incentivar o compartilhamento do conhecimento produzido.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Oliveira coloca a questão do trabalho em grupo na categoria Interação aluno-<i>Software</i> / Educativo-professor e destaca a importância da interatividade social que o <i>software</i> educativo propicia aos alunos no sentido de favorecer o trabalho em grupos.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 16 - Premissa 16 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>16. Orientação didático pedagógica:</b></p> <p>A aplicação possui orientação ao professor no sentido de explicar os objetivos pedagógicos e definição do público-alvo, bem como sugestões para utilização da aplicação em diferentes circunstâncias e ambientes educacionais, além de ideias que ajudem a integração do aplicativo em sala de aula.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b></p> <p>É primordial que a aplicação explique os objetivos de seu desenvolvimento e a que público alvo se destina.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b></p> <p>Oliveira coloca este item na categoria Interação aluno-<i>Software</i> / Educativo-professor, sendo este de extrema importância de ser avaliado em um <i>software</i> educativo no sentido de favorecer o papel de facilitador e mediador do professor no processo de ensino e aprendizagem. Da mesma forma para uma aplicação educacional de TV Digital deve ser avaliada neste quesito de orientar o professor sobre os objetivos pedagógicos e público alvo a que se destina.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 17 - Premissa 17 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>17. Inclusão de múltiplos recursos:</b></p> <p>A aplicação possui indicação de bibliografia complementar e/ou outros recursos que favoreçam a atuação do professor nos momentos em que sua presença se torne fundamental para ajudar os alunos na superação de dificuldades persistentes.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b></p> <p>É primordial que a aplicação favoreça o trabalho do professor enquanto facilitador e mediador do processo de ensino e aprendizagem.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b></p> <p>Oliveira coloca este item na categoria Interação aluno-<i>Software</i> / Educativo-professor, sendo de igual importância ao item anterior no sentido de favorecer o trabalho do professor, destacando que a utilização do <i>software</i> educativo não descarta a presença do professor na sala de aula.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 18 - Premissa 18 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>18. Explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam a aplicação de TV Digital:</b></p> <p>A aplicação possui indicação da opção pedagógica da equipe que produziu o aplicativo de TV Digital, além de disponibilizar um guia de apoio pedagógico que deve acompanhar o produto.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b></p> <p>A equipe que desenvolve a aplicação educacional de TV Digital deve indicar os fundamentos pedagógicos que embasam a implementação do mesmo em local visível na embalagem, ou mesmo em um módulo integrado ao produto.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b></p> <p>Oliveira coloca este item na categoria Fundamentação Pedagógica e define que <i>software</i> educativo precisa explicitar os fundamentos pedagógicos que embasam a criação do programa. Item fundamental também de ser avaliado em aplicações educacionais de TV Digital.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 19 - Premissa 19 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

Premissa	Objetivo / Entendimento da premissa	Elemento teórico
<p><b>19. Pertinência de conteúdo:</b></p> <p>A aplicação se mostra uma ferramenta adequada ao trabalho didático pedagógico com o conteúdo por ela veiculado.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b></p> <p>É necessário que a aplicação educacional desenvolva conteúdos com níveis de exigência compatíveis com a área do conhecimento para o qual o <i>software</i> foi implementado.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b></p> <p>Oliveira coloca este item na categoria conteúdo, ou seja, é um item que avalia a pertinência e exigência do conteúdo do <i>software</i> para a área de trabalho ou área de conhecimento escolhida para a criação do <i>software</i>.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 20 - Premissa 20 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

Premissa	Objetivo / Entendimento da premissa	Elemento teórico
<p><b>20. Excelência da aplicação de TV Digital como ferramenta para aquele conteúdo:</b></p> <p>A aplicação tem qualidades que a colocam como referência no ensino do conteúdo nela proposto de maneira que outro tipo de ferramenta não substituiu com vantagem a aplicação de TV Digital no trabalho com o seu conteúdo didático.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b></p> <p>Os desenvolvedores de aplicações de TV Digital devem preocupar-se em implementar aplicações que contemplem os quesitos técnicos e pedagógicos de acordo com o conteúdo que se pretende trabalhar.</p>	<p><b>Malaggi; Becker, 2012:</b></p> <p>Esta premissa definida por Malaggi/Becker se encaixa para qualquer aplicação educacional de TV Digital, pois os desenvolvedores destas aplicações devem preocupar-se em implementar um <i>software</i> que tenha excelência enquanto ferramenta didática para o objetivo ou atividade pedagógica projetado.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 21 - Premissa 21 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>21. Correção do conteúdo:</b> A aplicação não possui erros conceituais e a forma como os conceitos são utilizados ajudam o aluno na compreensão do saber proposto.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> Este item é fundamental para que uma aplicação educacional de TV Digital tenha qualidade tanto técnica quanto pedagógica. É necessário que a aplicação organize os conteúdos de forma lógica e simplificada sem empobrecer o conteúdo veiculado.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Oliveira coloca este item na categoria conteúdo. Fundamental que se coloque em qualquer instrumento de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital, tamanha a importância de que a aplicação não tenha erros conceituais de conteúdo ou representação de conteúdo.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 22 - Premissa 22 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>22. Atualidade do conteúdo:</b> A aplicação possui conteúdo atualizado, não ultrapassando os limites do conhecimento formalmente aceito.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> Para implementar uma aplicação educacional de TV Digital é necessário fazer um levantamento inicial do estado da arte dos conteúdos disponíveis para a criação e veiculação dos mesmos em um <i>software</i>.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b> Outro item que Oliveira coloca na categoria conteúdo e que não pode faltar na avaliação da qualidade pedagógica de <i>softwares</i> educativos e, também em aplicações educacionais de TV Digital, pois o cuidado com a seleção adequada do conteúdo de utilização do mesmo é fundamental.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 23 - Premissa 23 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

Premissa	Objetivo / Entendimento da premissa	Elemento teórico
<p><b>23. Atualidade de metodologia:</b></p> <p>Foi utilizada metodologia que contemplem os avanços de abordagem didática daquele conteúdo proposto pela aplicação de TV Digital.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b> Para implementar uma aplicação educacional de TV Digital é necessário fazer um levantamento inicial do estado da arte das metodologias disponíveis.</p>	<p><b>Oliveira, Costa, Moreira, 2001:</b></p> <p>Item com grau de importância igual ou ainda maior que o anterior e Oliveira coloca na categoria conteúdo. Este Item é indispensável na avaliação da qualidade pedagógica de <i>softwares</i> educativos e, também em aplicações educacionais de TV Digital, pois o cuidado com a atualidade da metodologia escolhida para o trabalho com o mesmo é fundamental para que se possa utilizá-la em processos de ensino e aprendizagem.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 24 - Premissa 24 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>24. Adequação da aplicação à situação de aprendizagem:</b></p> <p>O conteúdo da aplicação está adequado ao público-alvo e ao currículo escolar e/ou currículo oficial.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b></p> <p>A aplicação educacional de TV Digital necessita estar com níveis de amplitude e profundidade de conteúdos compatíveis com o grupo de alunos que o utiliza.</p>	<p><b>Oliveira et al 2001:</b></p> <p>Este item também é encaixado por Oliveira na categoria conteúdo. Item de avaliação fundamental para qualquer aplicação educacional de TV Digital que pretenda ser inserida no contexto de ensino.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 25 - Premissa 25 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>25. Conhecimentos prévios:</b></p> <p>A aplicação de TV Digital possui indicação dos conhecimentos prévios que os alunos necessitam ter, indicados em um guia de apoio pedagógico para o professor.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico.</p> <p><b>Entendimento da premissa:</b></p> <p>É desejável que o aluno tenha conhecimentos prévios sobre o tema a ser estudado e que deve ser levado em conta pelo professor ao definir e organizar as atividades de aprendizagem.</p>	<p><b>Pozo, 2008, p. 10:</b></p> <p>Pozo define algumas condições ou requisitos para que se produza, ou se ponha em execução, uma aprendizagem construtiva. Conhecimentos prévios desejáveis que os alunos tenham sobre o assunto a ser abordado, auxiliam o professor na sua <i>práxis</i> pedagógica e ajudam a obter melhores resultados na aprendizagem. É importante que a aplicação educacional de TV Digital disponibilize guia de apoio pedagógico ao professor.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 26 - Premissa 26 e seu relacionamento com os elementos teóricos da pesquisa.

<b>Premissa</b>	<b>Objetivo / Entendimento da premissa</b>	<b>Elemento teórico</b>
<p><b>26. Retrabalho com conhecimentos prévios:</b> Na perspectiva de que o aprendizado evolui de forma recursiva a aplicação de TV Digital parte dos conhecimentos prévios dos alunos como forma de garantir que o aluno construa e reconstrua seus conceitos ao utilizar o <i>software</i>.</p>	<p><b>Objetivo:</b> Pedagógico. <b>Entendimento da premissa:</b> É desejável que os alunos possam fazer e refazer as atividades propostas pela aplicação educacional de TV Digital sempre na expectativa de assimilar ou reconstruir seus conceitos em relação ao tema estudado.</p>	<p><b>Freire, 1996, p. 9:</b> “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”. Item fundamental que deve estar presente na documentação da aplicação, ou seja, é necessário explicitar na documentação da aplicação os conhecimentos prévios e necessários, que os alunos devem possuir necessários para o trabalho com o conteúdo proposto.</p>

Fonte: Primária.

O formulário acima foi utilizado durante a coleta de dados para avaliar técnica e pedagogicamente a aplicação de TV Digital Jogo da Velha. Os resultados são mostrados no capítulo 6 onde foram tabuladas e analisadas as avaliações realizadas do jogo da velha pelas três professoras da Escola Cantinho Feliz e pela minha colega de Mestrado Magali Ziger, além das avaliações do jogo da velha realizada pelos bolsistas de iniciação científica do Curso de Ciência da Computação, João Marcos Floriano e Jaqueline Pizzi Zilli tendo como objetivo principal, validar, melhorar/refinar o formulário acima mostrado.



## 5 METODOLOGIA E TRABALHO DE CAMPO

O presente trabalho busca apontar premissas básicas para o desenvolvimento e análise da qualidade de aplicações para TV Digital. Esta pesquisa está inserida no projeto LITVd que está sendo desenvolvido em um período de 24 meses e recebeu apoio do Edital Universal MCT/CNPq nº 14/2011. Os objetivos principais do projeto LITVd são:

- operacionalizar espaço na UPF para pesquisas na área de inclusão digital por meio da apropriação da TV Digital em processos educativos;
- potencializar projetos de pesquisa na área de inclusão digital;
- realizar estudos teóricos interdisciplinares no contexto de TV Digital envolvendo educação, informática e comunicação, visando desenvolver uma metodologia para que professores e alunos possam apropriar-se da TV Digital no espaço escolar;
- prospectar, testar, avaliar e desenvolver aplicações interativas educacionais voltadas para a inclusão via TV Digital (TEIXEIRA, 2011).

Através do edital MCT/CNPq nº 14/2011 foi possível montar o laboratório de transmissão do sinal de TV Digital na UPF (projeto LITVd) e dar início aos estudos com TV Digital. Como mencionado anteriormente, esta pesquisa com TV Digital está inserida dentro do projeto LITVd e ajuda a cumprir as metas estabelecidas para o objetivo quatro descrito no edital MCT/CNPq nº 14/2011, visando contribuir para que esta nova tecnologia obtenha um nível adequado de amadurecimento, tornando possível aplicá-la efetivamente em situações e processos de inclusão social e digital e, possivelmente, em processos educativos.

O objetivo principal é definir premissas básicas pra análise técnico-pedagógicas e desenvolvimento de aplicações educacionais de TV Digital que carecem de instrumentos, propostas ou guias de orientação de avaliação de sua qualidade, contando com a participação de alunos e professoras da Escola Cantinho Feliz de Passo Fundo. Os alunos foram filmados no laboratório de TV Digital da UPF e também na sala de aula da escola em que estudam no momento em que interagiram e executaram o aplicativo de TV Digital Jogo da Velha estas filmagens serão usadas por Magali Ziger<sup>1</sup>. O instrumento de avaliação criado nesta pesquisa, inicialmente, continha 26 premissas foi aplicado com dois bolsistas de iniciação científica do curso de Ciência da Computação da UPF e com as professoras dos alunos da Escola Cantinho Feliz, tendo como meta validar e aprimorar o formulário de avaliação proposto.

---

<sup>1</sup> Mestranda na área de TV digital no programa PPGEdu UPF.

## **5.1 Tipo de pesquisa**

A abordagem qualitativa de cunho participativa foi utilizada nesta pesquisa, pois visa uma compreensão detalhada dos significados e características situacionais apresentadas pelos entrevistados, em lugar da produção de medidas quantitativas de características ou comportamentos (RICHARDSON; PERES, 1999, p. 90).

## **5.2 Detalhamento da coleta de dados**

O trabalho de campo se iniciou com a definição do cronograma e etapas a serem realizadas. Definimos, entre os mestrandos envolvidos, que faríamos uma reunião com a Diretora da Escola Cantinho Feliz para saber se seria possível contar com ela, com as professoras e alunos da escola para realizar o trabalho de campo. A reunião foi realizada no dia 02/04/2014 com a gestão da escola.

A diretora da Escola Cantinho Feliz nos recebeu e aprovou o nosso trabalho inclusive demonstrando interesse em participar e colocando a escola disposição para iniciarmos imediatamente. Sendo assim, no dia 03/04/2014 apresentamos a proposta de pesquisa para o grupo docente e de gestão da Escola Cantinho Feliz, explicando que o trabalho prático seria realizado em parte no laboratório de TV Digital da UPF e também na própria escola.

No dia 20/05/2014 realizamos um diálogo com as professoras da escola, envolvidas no projeto no ambiente do Grupo de Pesquisa GEPID da UPF, explicando quais seriam as etapas de trabalho com os alunos e apresentamos a estrutura e os equipamentos do Laboratório de Televisão Digital da UPF, sendo que o encontro foi gravado. Neste encontro as professoras tiveram a oportunidade de observar como ocorre a transmissão e recepção do sinal de televisão digital e puderam ter um primeiro contato e interação com aplicações de TV Digital, especialmente com o jogo da velha que é o aplicativo selecionado para os testes com alunos.

Na manhã do 21/05/2014 realizamos um encontro no GEPID para a apresentação e discussão da metodologia a ser utilizada, detalhando cada etapa, escutando e gravando as opiniões e contribuições das professoras em relação ao que tínhamos elaborado. Após este encontro realizamos um refinamento na metodologia com as sugestões das professoras.

No dia 22/05/2014, pela manhã, seis alunos foram trazidos até o laboratório de televisão digital da UPF para que aplicássemos a metodologia. Esta etapa foi filmada e inicialmente foi explicado aos alunos que nós tínhamos uma televisão diferente da televisão que eles têm em casa, ou seja, que na televisão do laboratório da UPF seria possível que eles jogassem o jogo da

velha. Perguntamos se gostariam de jogar e se conheciam o jogo da velha. A maioria dos alunos já conhecia o jogo da velha, mas nunca tinham jogado na televisão.

Num primeiro momento da atividade de interação com o jogo da velha, colocamos os alunos para jogar um contra o outro e foi necessário explicar o funcionamento do jogo através do controle remoto. Rapidamente os alunos se familiarizaram com o jogo e além de jogar perceberam que para vencer precisariam marcar uma linha reta com três letras “X” ou com a letra “O” uma ao lado da outra; e que se não conseguissem isso, o jogo estaria empatado.

Na sequência, colocamos os alunos para jogar em duplas para que pudéssemos observar a conversa entre eles para decidir em qual casa marcariam o “X”. Destaca-se que neste momento as meninas conseguiram conversar e definir rapidamente onde jogariam, enquanto os meninos discordavam entre si e demoravam para chegar a um consenso sobre qual casa jogar, sendo que em algumas vezes foi necessária intervenção para acalmar os meninos e orientar para que escolhessem em conjunto o próximo lance.

Após finalizarmos a parte de interação dos alunos com o jogo da velha tivemos uma conversa com os alunos em relação à experiência que tiveram com o jogo, deixando que respondessem de maneira aleatória e sem pressioná-los em busca de respostas que nos favorecessem.

Na manhã de 23/05/2014 realizamos um encontro, no GEPID, para discutir e refinar a metodologia aplicada com os alunos. Este encontro foi gravado e teve a participação dos bolsistas participantes da pesquisa João Marcos Floriano e Jaqueline Pizzi Zilli que preencheram o instrumento de avaliação com as 26 premissas ao mesmo tempo em que interagiam com o jogo da velha no laboratório de TV Digital da UPF. Neste encontro surgiu a ideia de aplicarmos novamente a metodologia com os alunos, mas desta vez na Escola Cantinho Feliz, para podermos observar e comparar posteriormente o comportamento, interesse, motivação, interação e familiaridade dos alunos com o jogo da velha, pela segunda vez, e também testar a Televisão Digital em um ambiente escolar.

Neste segundo encontro, os alunos se comportaram de uma maneira muito mais natural no quesito comportamento e tranquilidade de suas ações, pois estavam na sala de aula que utilizam diariamente, e, portanto, não havia tantas coisas diferentes e interessantes que pudessem lhes distrair a atenção como foi o caso do primeiro encontro na UPF. Em relação à interação dos alunos com o jogo da velha foi nítido a facilidade em executar a aplicação, manuseando o controle remoto com total autonomia e ao mesmo tempo procurando jogar e vencer o oponente. Destaca-se aqui que entre o primeiro encontro na UPF e o segundo na escola a mestrandia Magali Ziger realizou outras etapas da metodologia, por nós elaboradas, no sentido de criar tabuleiros e

peças para jogar o jogo da velha com material reciclado e os alunos então adquiriram um total entendimento de como jogar e como vencer, além de começarem a perceber e entender as cores, números e figuras geométricas.

Este segundo momento de aplicação da metodologia com os alunos também foi filmado e em seguida conversamos com os alunos sobre a experiência que tiveram e realizamos algumas perguntas sobre o que acharam de jogar e brincar com o jogo da velha e se gostariam de jogar novamente com a professora ou mesmo na televisão de casa com os pais e irmãos.

Neste mesmo dia quatro professoras da Escola Cantinho Feliz interagiram com o jogo da velha, jogando individualmente e em duplas. Logo após terem contato e conhecerem o aplicativo, preencheram o formulário de avaliação proposto nesta pesquisa, composto por 26 premissas, para avaliar técnica e pedagogicamente o jogo da velha. O Objetivo deste preenchimento é poder validar e aprimorar o formulário como instrumento genérico de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital.

## 6 ANÁLISE DOS DADOS

### 6.1 Resgate dos pressupostos teóricos

Conforme já relatado anteriormente, a TV Digital, além de melhorar a qualidade de imagem e som, se apresenta como uma nova ferramenta a ser explorada em seu potencial educacional. Aplicações interativas poderão ser implementadas e executadas diretamente na televisão.

É importante que antes de utilizar estas aplicações em contextos educativos tenha-se instrumentos que possam qualificar estes *softwares* como adequados ou não ao processo de ensino. Sendo a televisão digital uma nova tecnologia que possivelmente será inserida na educação, até mesmo por se tratar de uma meta colocada pelo governo federal no decreto de implantação da TV Digital brasileira, esta pesquisa se justifica por estar criando premissas de avaliação do funcionamento e de qualidade técnica e pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital, buscando contribuir positivamente para aproximar a televisão digital e a educação. Dessa forma, apresenta-se, a seguir, o quadro 27 com o resultado da pontuação de cada premissa, sendo 3 pontos somados quando o avaliador considera satisfatório o item avaliado e 1 ponto somado quando o avaliador considera insatisfatório o item avaliado no aplicativo de TV Digital Jogo da Velha.

Quadro 27 - Total de avaliadores 6 – Aplicação de TV Digital avaliada: Jogo da Velha.

(continua)

<b>Premissas</b>	<b>Pontuação - Satisfatório</b>	<b>Pontuação - Insatisfatório</b>
Premissa 1	12	2
Premissa 2	9	3
Premissa 3	15	1
Premissa 4	15	1
Premissa 5	18	0
Premissa 6	12	2
Premissa 7	15	1
Premissa 8	15	1
Premissa 9	0	6
Premissa 10	15	1

(conclusão)

<b>Premissas</b>	<b>Pontuação - Satisfatório</b>	<b>Pontuação - Insatisfatório</b>
Premissa 11	0	6
Premissa 12	6	4
Premissa 13	3	5
Premissa 14	0	6
Premissa 15	12	2
Premissa 16	6	4
Premissa 17	0	6
Premissa 18	0	6
Premissa 19	18	0
Premissa 20	0	6
Premissa 21	6	4
Premissa 22	12	2
Premissa 23	6	4
Premissa 24	6	4
Premissa 25	0	6
Premissa 26	6	4

Fonte: Primária.

Os quadros abaixo mostram o resultado da avaliação do jogo da velha, realizada por quatro professoras e dois bolsistas do Gepid UPF. Na primeira coluna temos a descrição da premissa de avaliação. Na segunda coluna está a síntese dos comentários dos avaliadores explicando e justificando o motivo de escolher satisfatório (3 pontos) ou insatisfatório (1 ponto) em cada item avaliado. Na terceira coluna temos a justificativa de permanência, retirada ou união de premissas do formulário, com objetivo de chegar à versão final do rol de premissas desejáveis em aplicações interativas e educacionais de TV Digital, proposto nesta pesquisa.

Quadro 28 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 1: instruções.

Premissa	Síntese dos comentários dos avaliadores	Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação
<p><b>1. Instruções:</b> Existência de instruções claras e objetivas do significado de cada botão do controle remoto e de cada seta ou ícone que aparece na <i>interface</i> do aplicativo.</p>	<p>Quatro avaliadores consideraram que este item está satisfatório e declaram que a aplicação possui instruções claras e objetivas que facilitam o rápido entendimento do funcionamento do jogo, através das cores dos botões do controle remoto.</p>	<p>Considerando que a aplicação de TV Digital é executada totalmente com o uso do controle remoto, esta premissa se justifica, pois permite avaliar a facilidade de utilização e o entendimento rápido da <i>interface</i> do aplicativo.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 29 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 2: texto de ajuda.

Premissa	Síntese dos comentários dos avaliadores	Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação
<p><b>2. Texto de ajuda:</b> Existência de instruções de ajuda claras e objetivas que orientem os alunos na utilização da aplicação.</p>	<p>Três avaliadores consideram satisfatório este item e destacam que a aplicação possui instruções de ajuda bem definidas e objetivas que auxiliam a fazer a relação com os comandos necessários para executar o jogo.</p>	<p>Por ser uma nova tecnologia, os aplicativos de TV Digital precisam possuir um guia de ajuda que mostre o funcionamento total do programa e sua operação, uma vez que os alunos estão acostumados a utilizar computadores, mas não estão habilitados a interagir com aplicações de TV Digital.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 30 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 3: desafios pedagógicos.

Premissa	Síntese dos comentários dos avaliadores	Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação
<p><b>3.Desafios Pedagógicos:</b></p> <p>Existência de desafios pedagógicos na aplicação capaz de provocar e manter interesse nos alunos e oscilação cognitiva nos mesmos.</p>	<p>Cinco avaliadores consideram satisfatório este item e destacam que o jogo da velha desperta e mantém o interesse e que existem desafios, na aplicação, para o público infantil, na faixa de 4 a 5 anos, embora sejam desafios simples.</p>	<p>Justifica-se a permanência desta premissa no formulário de avaliação retomando o conceito de Pozo sobre a importância de motivar e manter motivados os alunos durante o processo de aprendizagem na intenção de obter melhores resultados de aprendizagem.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 31 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 4: *layout* das telas do aplicativo

Premissa	Síntese dos comentários dos avaliadores	Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação
<p><b>4. <i>Layout</i> das telas do aplicativo:</b></p> <p>Visual do <i>layout</i> da tela adequado em sua quantidade de elementos dispostos na tela capazes de captar a atenção dos alunos sem desviá-la.</p>	<p>Cinco avaliadores consideram satisfatório este item e relatam que a <i>interface</i> é simples, mas que contém os elementos essenciais e que o arranjo do jogo da velha, incluindo figuras e palavras estão em harmonia e em nenhum momento atrapalham o aluno durante o uso do aplicativo. As cores estão de acordo e sem exageros de variância, o que faz com que não ocorra perda de concentração na realização das jogadas.</p>	<p>Justifica-se a permanência desta premissa no formulário de avaliação, pois este é um item básico para o sucesso de qualquer aplicação de TV digital, seja ela educativa ou não. É fundamental que as telas da aplicação tenham seus textos, imagens e animações distribuídas na tela com um visual esteticamente apropriado e pertinentes ao contexto.</p>

Fonte: Primária.



Quadro 32 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 5: receptividade do aluno.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>5. Receptividade do aluno:</b></p> <p>Favorecimento e facilidade imediata de interação dos alunos com a aplicação.</p>	<p>Os seis avaliadores consideram satisfatório este item e relatam que a interação foi imediata, por parte dos alunos, com o jogo da velha, pois a aplicação é intuitiva, embora a aplicação seja simples do ponto de vista da implementação. Relatam, ainda que, boa parte dos alunos já estão em contato com o mundo virtual e desta forma a interação com o aplicativo torna-se imediata, mesmo sendo executado em TV Digital.</p>	<p>Justifica-se a permanência desta premissa no formulário de avaliação, pois a interação e aceitação por parte dos alunos é importante para manter a motivação pela utilização da aplicação. Se o aplicativo for muito complexo no quesito utilização e facilidade de interação com suas funcionalidades e não apresentar visual atrativo, não é recomendado a sua utilização em um processo de ensino.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 33 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 6: linguagem *versus* público alvo.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>6. Linguagem <i>versus</i> público-alvo:</b></p> <p>O vocabulário e as estruturas das frases e imagens da <i>interface</i> da aplicação são adequados ao público-alvo.</p>	<p>Quatro avaliadores consideram satisfatório este item e escrevem que o vocabulário da aplicação é simples, mas adequado e compreensível aos alunos.</p>	<p>Justifica-se a permanência desta premissa no formulário de avaliação, pois o conteúdo disponibilizado precisa ser elaborado e disponibilizado com amplitude e profundidade de acordo com o currículo escolar e a faixa-etária dos alunos que irão fazer uso da aplicação.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 34 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 7: precisão.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>7. Precisão:</b> A aplicação apresenta exatidão nos cálculos e resultados dos cálculos de maneira que satisfaça a utilização pretendida.</p>	<p>Cinco avaliadores consideram satisfatório este item e relatam que os cálculos lógicos, movimentos e ações que acontecem ao executar o aplicativo são precisos.</p>	<p>Justifica-se a permanência desta premissa no formulário de avaliação, pois esta é uma premissa base em qualquer aplicativo já implementado, ou a ser desenvolvido. Os cálculos necessariamente precisam estar corretos.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 35 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 8: correção.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>8. Correção:</b> A implementação da aplicação é satisfatória e está de acordo com o que foi especificado no projeto.</p>	<p>Cinco avaliadores consideram satisfatório este item e relatam que mesmo não se tendo acesso ao que foi especificado no projeto, a aplicação foi implementada de acordo com o que se espera de um jogo da velha básico e tradicional.</p>	<p>É fundamental que se tenha um projeto antes de implementar um aplicativo educacional, não se admite erros ou inconsistências, pois caso ocorram inviabiliza o uso do aplicativo.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 36 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 9: robustez.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa da retirada desta premissa do formulário de avaliação</b>
<p><b>9. Robustez:</b> A aplicação resiste a situações hostis.</p>	<p>Seis avaliadores consideram insatisfatório este item e relatam que não entendem o que seriam situações hostis. Alguns avaliadores escreveram que a aplicação não resiste a situações hostis.</p>	<p>A premissa 9 foi retirada pois é muito difícil de definir o que seriam as diversas situações hostis que podem ocorrer durante a execução do aplicativo. Da mesma maneira é difícil de implementar aplicativos que mantenham todos os dados íntegros após uma queda de energia elétrica por exemplo. Nem mesmo um sistema operacional como <i>Windows</i> ou <i>Linux</i> se mantém íntegro e é robusto em cem por cento das vezes onde ocorrem situações hostis.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 37 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 10: compatibilidade.

Premissa	Síntese dos comentários dos avaliadores	Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação
<p><b>10. Compatibilidade:</b></p> <p>A aplicação pode ser executada em diferentes configurações de equipamento e continua com o seu funcionamento normal.</p>	<p>Cinco avaliadores consideram satisfatório este item, pois testaram o aplicativo em diferentes tipos de equipamentos (televisores e controles remotos diferentes). Sendo que o funcionamento da aplicação foi normal.</p>	<p>Esta premissa é de avaliação básica e fundamental. Uma aplicação educacional de TV Digital que não funcione normalmente em televisores e controle remotos de fabricantes diferentes não pode ser utilizada e nem mesmo comercializada.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 38 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 11: manual técnico e manual do usuário.

Premissa	Síntese dos comentários dos avaliadores	Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação
<p><b>11. Manual técnico e manual do usuário:</b></p> <p>A aplicação possui documentos específicos com informações relativas ao equipamento mínimo que necessita para funcionar, bem como explicitação das suas funcionalidades e formas de interação dos professores e alunos com os recursos disponíveis.</p>	<p>Os seis avaliadores consideraram este item insatisfatório, pois ficou constatado durante a avaliação que a aplicação não possui nenhum tipo de manual de instruções o documentação do <i>hardware</i> mínimo para seu funcionamento.</p>	<p>Item básico e fundamental, a ser avaliado em uma aplicação com pretensões educacionais. Justifica-se a permanência desta premissa, pois qualquer produto de <i>software</i> desenvolvido para ser comercializado obrigatoriamente necessita possuir o manual do usuário e o manual da aplicação.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 39 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 12: nível de atividades.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>12. Nível de atividades:</b></p> <p>A aplicação possui desafios, simulações e outras atividades compatíveis com o nível de conhecimento dos alunos.</p>	<p>A avaliação deste item foi muito equilibrada. Dois avaliadores consideraram satisfatório e quatro avaliadores consideraram insatisfatório. O relato dos avaliadores que acharam satisfatório este item é de que o nível de atividades proposto pelo jogo da velha é compatível com à pré-escola e que o jogo possui um cunho desafiador para o nível de entendimento dos alunos entre 4 e 5 anos.</p> <p>O relato dos avaliadores que acharam insatisfatório este item é de que o aplicativo jogo da velha foi desenvolvido para testar/experimentar a nova tecnologia (TV digital), e portanto, não foi pensado e não apresenta atividades paralelas.</p>	<p>Premissa muito importante e base de qualquer instrumento de avaliação de aplicação educacional, pois o nível das tarefas e os recursos pedagógicos oferecidos pelo aplicativo não pode estar acima do nível de conhecimento dos alunos.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 40 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 13: erro e acerto.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>13. Erro e acerto:</b></p> <p>A presença de erro e acertos nas respostas dos alunos deve dar oportunidade a novas informações sobre a temática que está sendo estudada, a fim de favorecer a compreensão e ampliação do assunto trabalhado.</p>	<p>Cinco avaliadores consideram insatisfatório este item e comentaram que o aplicativo não implementa nada em relação a erro ou acerto durante a utilização do jogo. Descrevem, ainda, que a aplicação deveria ter sons e imagens indicando alguma tentativa de jogada irregular, além de possui configuração de novo ícones com formas geométricas diferentes.</p>	<p>É fundamental que o aplicativo seja avaliado neste quesito de oferecer oportunidade aos alunos do erro e do acerto, indicando o erro ou o acerto e possibilitando buscar novas informações sobre a temática trabalhada, favorecendo a compreensão e ampliação do assunto estudado, levando o aluno a interpretar sua resposta anterior a partir de novas perspectivas.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 41 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 14: recursos de imagem e animação, sons e hipertexto adequados às atividades pedagógicas.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>14. Recursos de imagem e animação, sons e hipertexto adequados às atividades pedagógicas:</b></p> <p>Estes itens se fazem presentes na aplicação em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem do aluno.</p>	<p>Todos avaliadores consideraram este item insatisfatório no jogo da velha e relatam que não há recursos de animação, sons ou hipertextos. Escrevem que o áudio é um grande aliado que colabora nas associações dos alunos com os conteúdos estudados. Os símbolos de cada jogador poderiam ser representados por personagens escolhidos a gosto pelos alunos.</p>	<p>Esta é uma premissa básica de qualquer instrumento de avaliação de qualidade de um aplicativo educacional. No projeto de uma aplicação ou na avaliação de uma aplicação já existente é fundamental avaliar a presença de recursos de imagens sons e principalmente hipertexto que sejam compatíveis com a atividade pedagógica proposta pelo programa para facilitar a aprendizagem dos alunos.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 42 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 15: interação intergrupos.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>15. Interação intergrupos:</b></p> <p>A aplicação possibilita e favorece o trabalho em grupo, sem descartar a possibilidade do trabalho individual, além de criar e manter um espírito de trabalho em equipe entre os componentes do grupo que está fazendo uso da aplicação de TV Digital.</p>	<p>Quatro avaliadores consideraram satisfatório este item e escrevem que o jogo possibilita sua execução em grupos. A execução do jogo em duplas foi realizada na coleta de dados e auxiliou no desenvolvimento das habilidades.</p>	<p>Premissa importante de ser avaliada em aplicações educacionais. Mesmo sendo o jogo da velha uma aplicação simples, foi possível constatar a possibilidade de jogar em duplas favorecendo a interatividade social e trabalho em equipe.</p>

Fonte: Primária.



Quadro 43 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 16: orientação didático- pedagógica.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>16. Orientação didático-pedagógica:</b></p> <p>A aplicação possui orientação ao professor no sentido de explicar os objetivos pedagógicos e definição do público-alvo, bem como sugestões para utilização da aplicação em diferentes circunstâncias e ambientes educacionais, além de ideias que ajudem a integração do aplicativo em sala de aula.</p>	<p>Quatro avaliadores consideram insatisfatório este item e comentaram que o aplicativo não possui orientação didático-pedagógica para auxiliar o professor na sua utilização em sala de aula e nem definição de público alvo.</p>	<p>Esta é mais uma premissa que julga-se ser importantíssima e básica para qualquer instrumento de avaliação de qualidade das aplicações educacionais de TV Digital no sentido de fornecer orientação ao professor sobre os objetivos pedagógicos e público alvo a que o produto se destina.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 44 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 17: inclusão de múltiplos recursos.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>17. Inclusão de múltiplos recursos:</b></p> <p>A aplicação possui indicação de bibliografia complementar e/ou outros recursos que favoreçam a atuação do professor nos momentos em que sua presença se torne fundamental para ajudar os alunos na superação de dificuldades persistentes.</p>	<p>Todos avaliadores consideraram este item insatisfatório no jogo da velha. Constataram e relatam que o jogo da velha é um projeto de cunho inicial para TV Digital e necessita, ainda, uma gama de recursos a serem implementados. Não possui indicação de bibliografia que auxilie o professor.</p>	<p>Esta premissa permanece no formulário de avaliação e atribui-se a ela uma importância elevada e característica de premissa básica de avaliação pedagógica, na medida em que o trabalho do professor em sala de aula deve ser favorecido pela aplicação com indicação de bibliografias e textos complementares e associativos ao conteúdo abordado.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 45 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 18: explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam a aplicação de TV Digital.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de união das premissas 17 e 18 no formulário de avaliação</b>
<p><b>18. Explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam a aplicação de TV Digital:</b></p> <p>A aplicação possui indicação da opção pedagógica da equipe que produziu o aplicativo de TV Digital, além de disponibilizar um guia de apoio pedagógico que deve acompanhar o produto.</p>	<p>Todos avaliadores consideraram este item insatisfatório no jogo da velha. Constataram e relatam que o jogo da velha não possui orientação pedagógica de utilização, pois provavelmente não foi pensado no projeto. Destaca-se que na entrevista após as avaliações, dois avaliadores sugeriram a união das premissas 17 e 18.</p>	<p>Os avaliadores solicitam a união das premissas 17 e 18 inclusão de múltiplos recursos e 18 explicitação de fundamentos pedagógicos que embasam a aplicação, uma vez que a premissa 17 sugere a indicação de bibliografia complementar e outros recursos que favoreçam a atuação do professor. A sugestão é que os itens da premissa 17 sejam incluídos no guia de apoio pedagógico que acompanhe o produto.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 46 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 19: pertinência de conteúdo.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>19. Pertinência de conteúdo:</b></p> <p>A aplicação se mostra uma ferramenta adequada ao trabalho didático- pedagógico com o conteúdo por ela veiculado.</p>	<p>Todos avaliadores consideraram este item satisfatório no jogo da velha e relatam que o jogo desenvolve habilidades como raciocínio lógico, estratégia e exige atenção dos alunos. Destacam que pode ser usado como apoio, nas aulas de matemática.</p>	<p>Premissa importante do ponto de vista pedagógico. Justifica-se a permanência no formulário de avaliação, pois trata-se de avaliar se a aplicação pode ser utilizada em processos de ensino, baseando-se no conteúdo por ela proposto.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 47 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 20: excelência da aplicação da TV Digital como ferramenta para aquele conteúdo.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>20. Excelência da aplicação de TV Digital como ferramenta para aquele conteúdo:</b></p> <p>A aplicação tem qualidades que a colocam como referência no ensino do conteúdo nela proposto de maneira que outro tipo de ferramenta não substituiu com vantagem a aplicação de TV Digital no trabalho com o seu conteúdo didático.</p>	<p>Todos avaliadores consideraram este item insatisfatório no jogo da velha. Constataram e relatam que o jogo da velha não se aproxima em qualidade de outras opções de ferramentas ou jogos que pretendem desenvolver o raciocínio lógico e estratégia. Destacam, ainda, que a TV Digital no futuro poderá ter aplicativos que sejam referência para determinados conteúdos.</p>	<p>Esta premissa é fundamental e se justifica em um instrumento da avaliação de qualidade técnico-pedagógica, pois os desenvolvedores destas aplicações devem preocupar-se em implementar <i>softwares</i> que tenham excelência enquanto ferramenta didática para o objetivo ou atividade pedagógica projetado.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 48 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 21: correção do conteúdo.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>21. Correção do conteúdo:</b> A aplicação não possui erros conceituais e a forma como os conceitos são utilizados ajudam o aluno na compreensão do saber proposto.</p>	<p>Quatro avaliadores consideraram insatisfatório este item no jogo da velha. O relato dos avaliadores é de que o jogo possui um erro de execução quando finaliza uma partida e inicia outra, o que prejudica um pouco quando a aplicação for utilizada em processos de ensino.</p>	<p>Premissa fundamental que se coloque em qualquer instrumento de avaliação de aplicações educacionais de TV Digital, tamanha a importância de que a aplicação não tenha erros conceituais de conteúdo ou representação de conteúdo ou, ainda, de execução.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 49 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 22: atualidade do conteúdo.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>22. Atualidade do conteúdo:</b> A aplicação possui conteúdo atualizado, não ultrapassando os limites do conhecimento formalmente aceito.</p>	<p>Quatro avaliadores consideraram satisfatório este item no jogo da velha e argumentam que embora seja um jogo antigo, é bem atrativo e de fácil entendimento, incentivando o raciocínio.</p>	<p>Premissa básica que não pode faltar na avaliação da qualidade pedagógica de <i>softwares</i> educativos e, também em aplicações educacionais de TV Digital, pois o cuidado com a seleção adequada do conteúdo de utilização do mesmo é fundamental.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 50 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 23: atualidade da metodologia.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>23. Atualidade de metodologia:</b></p> <p>Foi utilizada metodologia que contemplem os avanços de abordagem didática daquele conteúdo proposto pela aplicação de TV Digital.</p>	<p>Quatro avaliadores consideraram insatisfatório este item no jogo da velha e escrevem que poderia ser utilizada outra metodologia no aplicativo (embora não citem qual metodologia deveria ser utilizada). Outro avaliador afirma que não foi utilizada nenhuma metodologia para implementar o aplicativo.</p>	<p>Um avaliador sugeriu que as premissas 22 atualidade de conteúdo e 23 atualidade de metodologia possam ser avaliadas na mesma premissa. Por entender que são itens diferentes em abordagem e entendimento e com importância muito relevantes, continuam sendo avaliados separadamente na versão final do instrumento proposto nesta pesquisa.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 51 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 24: adequação da aplicação à situação de aprendizagem.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>24. Adequação da aplicação à situação de aprendizagem:</b></p> <p>O conteúdo da aplicação está adequado ao público-alvo e ao currículo escolar e/ou currículo oficial.</p>	<p>Quatro avaliadores consideraram insatisfatório este item no jogo da velha e justificam escrevendo que a aplicação poderia ser melhor desenvolvida na questão visual e que possivelmente no momento do desenvolvimento desta aplicação não tenha sido considerado o currículo escolar.</p>	<p>Justifica-se a permanência desta premissa no formulário de avaliação, pois é item básico de ser avaliado em qualquer aplicação educacional de TV Digital que pretenda ser inserida no contexto de ensino.</p>

Fonte: Primária.



Quadro 52 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 25: conhecimentos prévios.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>25. Conhecimentos prévios:</b> A aplicação de TV Digital possui indicação dos conhecimentos prévios que os alunos necessitam ter, indicados em um guia de apoio pedagógico para o professor.</p>	<p>Todos avaliadores consideraram este item insatisfatório no jogo da velha. Constataram e relatam que não existe guia de apoio pedagógico ao professor que acompanhe a aplicação. Escreveram, também, que a aplicação é bem simples e que neste caso o guia poderia ser dispensável, pois o professor pode realizar a avaliação de quais conhecimentos prévios são necessários para utilizar o jogo da velha.</p>	<p>Justifica-se a permanência desta premissa no formulário de avaliação ressaltando a importância do guia de apoio pedagógico ao professor.</p>

Fonte: Primária.

Quadro 53 - Resultado da avaliação do jogo da velha – Premissa 26: retrabalho com conhecimentos prévios.

<b>Premissa</b>	<b>Síntese dos comentários dos avaliadores</b>	<b>Justificativa de permanência e importância da premissa no formulário de avaliação</b>
<p><b>26. Retrabalho com conhecimentos prévios:</b></p> <p>Na perspectiva de que o aprendizado evolui de forma recursiva a aplicação de TV Digital parte dos conhecimentos prévios dos alunos como forma de garantir que o aluno construa e reconstrua seus conceitos ao utilizar o <i>software</i>.</p>	<p>Quatro avaliadores consideraram esta premissa insatisfatória argumentando que o jogo da velha não implementa retrabalho com conhecimentos prévios, e que isso não foi pensado quando o jogo foi implementado.</p>	<p>Item fundamental que deve estar presente na documentação da aplicação, ou seja, é necessário explicitar na documentação da aplicação os conhecimentos prévios que os alunos devem possuir para o trabalho com o conteúdo proposto.</p>

Fonte: Primária.

A avaliação do jogo da velha, acima mostrada, contribuiu com o objetivo principal da coleta de dados que era validar, aprimorar e chegar-se a versão final da proposta de premissas de avaliação de qualidade técnica e pedagógica de aplicações de TV Digital. As principais alterações realizadas no formulário foram a retirada da premissa 9 que avaliava se a aplicação de TV Digital resistia a situações hostis. Esta premissa foi retirada, pois é difícil implementar na aplicação resistência a situação hostil, ou que seja sólida e se mantenha íntegra e funcionando normalmente quando ocorrer, por exemplo, fim da carga da pilha do controle remoto. Outra alteração foi à união das premissas 17, inclusão de múltiplos recursos, e 18, explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam a aplicação, pois se entende que a inclusão de um guia pedagógico que acompanhe a aplicação será suficiente para contemplar o que sugerem as premissas 17 e 18, justificando a união destas premissas em uma só. A versão final do formulário de avaliação encontra-se no apêndice A.

A seguir, descreve-se as considerações dos avaliadores registradas ao final do formulário referente a aspectos que o instrumento de avaliação não contemple, ou ainda, sugestões, críticas ou elogios ao aplicativo jogo da velha.

## **6.2 Elementos e aspectos relevantes, observados, relativos ao formulário de avaliação e a aplicação jogo da velha**

**Avaliador 1** - “O formulário traz uma análise e abordagem bem satisfatória quanto ao aplicativo e a utilização da TV Digital”.

**Avaliador 2** - “O aplicativo é bastante simplório, em sua implementação não contando com muitos recursos adicionais que poderiam melhorar muito seu nível pedagógico como, por exemplo, mensagens de incentivos durante o jogo, possibilidade de jogar contra a televisão, animações correlacionadas com as jogadas. Além disso, o fato de não possuir documentação dificulta sua utilização. Não oferece possibilidades para possíveis modificações ou incrementos, além da lógica do jogo.

Relativamente a questões mais técnicas, a avaliação feita no jogo da velha com o formulário proposto na pesquisa deixou claro que além da falta de documentação, ocorre inexistência de memória para armazenar as jogadas ou resultados.

Quanto a itens de avaliação a serem acrescentados neste formulário, creio que o incremento de mais algumas questões técnicas como, por exemplo, a presença ou não de comentários no código fonte, ou a organização da codificação, seriam de suma importância, já que a qualidade pedagógica depende da qualidade técnica”.

**Avaliador 3** - “A televisão digital está em seus primórdios, sendo que ainda nem chegou aos lares de todos brasileiros. Entretanto, a televisão é um dos meios mais difundidos de comunicação no Brasil, que mesmo em seu formato analógico, não é apenas um meio de receber informações e ter entretenimento, tendo também cunho educativo. A televisão digital apresenta-se como tecnologia interativa que vai além de simplesmente repassar informações e entretenimento a telespectadores, ela exige atores que façam, interajam, criem, construam e desconstruam conhecimento e aprendizagens. Acredito que a televisão digital será uma grande aliada ao processo educativo, e, portanto, o formulário de avaliações proposto por Mauricio em sua pesquisa está adequado e se justifica enquanto instrumento que visa medir a qualidade técnica e pedagógica de qualquer aplicação educacional de TV Digital, também servindo para orientar desenvolvedores de novas aplicações”.

### 6.3 Considerações sobre a análise dos dados

Após a análise do jogo da velha realizada pelas professoras da Escola Cantinho Feliz de Passo Fundo, utilizando as premissas de avaliação da qualidade técnica e pedagógica proposto nesta pesquisa, é possível fazer algumas considerações no sentido de responder ao objetivo geral da pesquisa: Definir critérios e premissas básicas para análise técnico-pedagógica e desenvolvimento de aplicações educacionais para TV Digital. Como já relatado anteriormente, a TV Digital é uma tecnologia recente e sendo assim, ainda não encontramos instrumentos que possam servir para medir a qualidade técnica e pedagógica das aplicações que estão sendo criadas para TV Digital.

A avaliação do jogo da velha deixou claro a necessidade de que aplicações de TV Digital que sejam implementadas com objetivo educacional precisam ser avaliadas em quesitos pedagógicos e técnicos, pois é inegável os benefícios que as tecnologias digitais trazem à educação, mas somente a chegada de uma nova tecnologia não garante melhorias e avanços na prática pedagógica e nos processos de ensino se não for observada e testada a qualidade dos aplicativos utilizados.

Os objetivos específicos desta pesquisa possibilitaram e viabilizaram a elaboração do formulário de avaliação e oportunizaram conhecer as características que tornam adequado um *software* educativo ao processo de ensino. Sendo que, muitas destas características também devem estar presentes em aplicativos educacionais de TV Digital para ajudar na escolha responsável de uma aplicação para fins educacionais.

O formulário na sua versão original foi criado com 26 premissas de avaliação e após a coleta e análise de dados, resultou em um formulário com 24 premissas que julga-se são as mais básicas de serem avaliadas para verificar se a aplicação é mais ou menos adequada aos objetivos que se deseja alcançar em um processo de ensino que dela se utilize.

Mesmo entendendo que as aplicações utilizadas nesta pesquisa não são propriamente educacionais, devido a tecnologia da TV Digital ser muito recente, estas aplicações desenvolvem algumas habilidades nos alunos e serviram para fortalecer a afirmação de que as tecnologias são potencializadoras da aprendizagem e a televisão digital interativa, com o passar do tempo, poderá ser amplamente usada na educação.

## 7 CONCLUSÃO

Os processos de ensino e aprendizagem estão evoluindo a cada dia com a presença das tecnologias de rede. Os novos espaços de ensino disponibilizam condições que incentivam e facilitam a comunicação e o aprendizado. Neste contexto está se inserindo a televisão digital, com a qual o governo federal pretende promover a inclusão social, a diversidade cultural do país e a língua pátria por meio do acesso à tecnologia digital, visando à democratização da informação e também criar uma rede universal de educação à distância (BRASIL, 2006).

O processo de transição do sistema analógico para o digital é lento, e a previsão é que até 2018 esteja disponível o sinal digital a todos os municípios brasileiros. Destaca-se que pelo que aconteceu nos últimos dois anos, período no qual se desenvolveu esta pesquisa a meta do governo irá atrasar e não se pode precisar o quanto irá atrasar. Quanto à criação de uma rede de educação à distância utilizando a televisão digital, pensa-se que para alcançar este objetivo é necessário que se inicie imediatamente a apropriação e o ensino, nas escolas, das linguagens de programação do sistema de TV Digital brasileiro, que são NCL e LUA.

A TV Digital, além de fornecer melhor qualidade de imagem e som, será uma ferramenta a ser explorada em seu potencial educacional. Aplicações interativas poderão ser desenvolvidas e executadas diretamente na televisão. Com a intenção de auxiliar no desenvolvimento destas aplicações educacionais de TV Digital, esta pesquisa concretizou o objetivo de definir um conjunto de premissas básicas de avaliação da qualidade técnica e pedagógica de aplicações educacionais de televisão digital visando classificar e aprovar estas aplicações como adequadas ao processo de ensino. Para isso, iniciou-se o estudo por uma pesquisa bibliográfica sobre processos de aprendizagens, mais especificamente sobre a organização da prática pedagógica nos processos de ensino, nas condições de ambiente e nos procedimentos e técnicas que podem ser utilizados durante o processo de ensino e também o potencial e influência das novas tecnologias na educação.

Com base nos conceitos tratados foi possível obter suporte para definição de algumas das premissas para o instrumento de avaliação de aplicações educacionais de televisão digital, respondendo em parte ao problema de pesquisa: Que critérios técnicos e pedagógicos são desejáveis em aplicações educacionais de TV Digital? Destaca-se que os autores bases desta pesquisa, Pozo, Freire e Silva se constituíram como elementos teóricos de grande importância na definição das premissas do formulário de avaliação de aplicações de TV Digital, principalmente as premissas relacionadas com avaliação da parte pedagógica.

Após a revisão bibliográfica sobre processos de aprendizagem, iniciou-se o estudo sobre a televisão analógica, televisão digital e interatividade, característica principal da televisão digital. Neste capítulo foram apresentadas iniciativas educacionais que utilizam a televisão analógica para veicular conteúdos educativos, reforçando a ideia de que a televisão não é só um meio de comunicação de massa, e pode perfeitamente ser um ótimo recurso para processos de ensino.

Dando sequência a pesquisa, ainda na fase inicial estuda-se e apresenta-se a evolução da televisão analógica para a televisão digital, e como é constituído o sistema de televisão digital brasileiro, visando entender como é possível gerar, transmitir e receber o sinal de TV Digital no laboratório da UPF. Destaca-se que os testes obtiveram sucesso, sendo possível executar as aplicações através da sua transmissão via antena colocada na UPF TV e recepcionando o sinal na televisão disponível no grupo de pesquisa.

Sendo a interatividade a característica mais importante na televisão digital foi realizado um levantamento de como ocorreu à evolução da interação, e quais são os seus oito níveis de maneira a entender a passagem da televisão reativa para a televisão interativa. Continuando o estudo, agora na fase de cumprir todas as questões de pesquisa complementares: Identificar para avaliação técnica e pedagógica aplicações educacionais de TV Digital disponíveis na *internet*; identificar critérios de avaliação de *softwares* educativos; identificar propostas ou modelos que definem critérios de análise da parte técnica e pedagógica de aplicações de TV Digital. Respondendo a estas questões, dentro dos limites desta pesquisa, buscou-se cinco aplicações educacionais de TV Digital, disponíveis na *internet*, que tivessem sido implementadas nas linguagens de programação NCL e Lua, pois caso fossem aplicações desenvolvidas em outros países não funcionariam no laboratório de TV Digital da universidade que opera no padrão do sistema brasileiro de televisão digital. Estas aplicações foram ajustadas em pequenos detalhes e foram realizados testes com dois modelos que definem critérios para avaliação de qualidade técnica e pedagógica. Nestes testes destacou-se o jogo da velha que obteve maior pontuação, segundo os critérios utilizados, e sendo assim adotou-se este jogo para a coleta de dados da pesquisa que constituiu-se em colocar professoras e bolsistas do GEPID em contato com o laboratório de televisão digital da UPF e com a aplicação jogo da velha para que, após interagir com o jogo, pudessem utilizar o formulário de avaliação resultante da pesquisa para avaliar o jogo da velha. Através destas avaliações foi possível refinar o formulário retirando e unindo premissas, tendo como resultado um formulário com 24 itens de avaliação.

Destaca-se, ainda, que o formulário foi testado com o jogo da velha que não é, propriamente, uma aplicação educacional de televisão digital, ficou claro nos relatos dos

avaliadores que as premissas definidas fazem uma análise e abordagem satisfatória quanto ao aplicativo e também quanto à utilização da TV Digital na educação.

Assim, em relação ao objetivo de pesquisa formulado, entende-se que o resultado esperado foi alcançado com as definições das premissas básicas de avaliação de quesitos de qualidade técnica e pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital e espera-se que a televisão digital interativa brasileira possa, no futuro, trazer benefícios à educação, através de aplicativos educacionais que sirvam de ferramenta e auxiliem nos processos de ensino, proporcionando melhores resultados de aprendizagem.

A televisão é um fenômeno se comparado às demais mídias, pois faz parte da sociedade contemporânea e está no dia a dia de todas as pessoas; sendo assim, devemos valorizar e dar significado ao trabalho pedagógico quando nos utilizarmos da televisão digital interativa, que possui vantagens como imagens, vídeo e sons, o que faz com que a televisão multimídia tenha um grande potencial didático que possibilita contribuir de forma significativa na construção do conhecimento em cada momento da aula.

É importante destacar que ainda existe um grande caminho a ser percorrido nas questões de implantação da televisão digital no Brasil, mas, assim como a internet, redes sociais, softwares educativos e ambientes virtuais de aprendizagem acredita-se que a TV Digital chegará ao nível das demais tecnologias e contribuirá para o êxito da relação entre informática e educação.

## REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. S. de. *Televisão Digital*. São Paulo: Érica, 2007.

BRANDÃO, E. J. R. *Repensando modelos de avaliação de software educacional*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 1997.

BRASIL. Decreto nº 5.820, de 29 de junho de 2006. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*. Dispõe sobre a implantação do SBTVD-T, estabelece diretrizes para a transição do sistema de transmissão analógica para o sistema de transmissão digital do serviço de radiodifusão de sons e imagens e do serviço de retransmissão de televisão, e dá outras providências, Brasília, DF, 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5820.htm)>. Acesso em: 20 dez. 2013.

CANNITO, N. G. *A televisão na era digital: interatividade, convergência e novos modelos de negócio*. São Paulo: Summus Editorial, 2010.

ENICOMPUTER. *Futura: quem somos*. 2013. Disponível em: <<http://www.enicomputer.com/futura-quem-somos/>>. Acesso em: 06 mar. 2014.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa*. 30. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GEPID. Grupo de estudo e pesquisa em inclusão digital. *TV digital na educação*. 2014. Disponível em: <<http://gepid.upf.br/?p=857>>. Acesso em: 15 mar. 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo demográfico 2010: resultados gerais da amostra*. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

LEMOS, A. L.M. *Anjos interativos e retribalização do mundo: sobre interatividade e interfaces digitais*. 1997. Disponível em: <<http://www.facom.ufba.br/ciberpesquisa/lemos/interativo.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2013.

MALAGGI, V. *GURI: estudos sobre TV digital e educação*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2012.

MALAGGI, V.; BECKER, H. *Relatório final da aplicação educacional de TV digital GURI, desenvolvido no interior do grupo de pesquisa Gepid UPF*. Passo Fundo: UPF/GEPID, 2012.

MARCON, K. Inclusão digital: apropriação dos meios e desafios emergentes. In: TEIXEIRA, A. C.; MARCON, K. *Inclusão digital: experiências, desafios e perspectivas*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2009. p. 248-261.

MEGRICH, A. *Televisão digital: princípios e técnicas*. São Paulo: Érica, 2009.

MONTEZ, C.; BECKER, V. *TV digital interativa: conceitos, desafios e perspectivas para o Brasil*. 2. ed. Florianópolis: UFSC, 2005.



- MUNDO DA LEITURA. *O mundo da leitura*. 2014. Disponível em: <<http://mundodaleitura.upf.br/programa/o-mundo-da-leitura.html>>. Acesso em: 06 mar. 2014.
- OLIVEIRA, C. C. de; COSTA, J. W. da; MOREIRA, M. *Ambientes informatizados de aprendizagem: produção e avaliação de software educativo*. São Paulo: Papirus, 2001.
- PPGEDU/UPF. Programa de Pós Graduação em Educação. Universidade de Passo Fundo. *Linhas de pesquisa*. 2014. Disponível em: <[http://www.ppgedu.upf.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=6&Itemid=3](http://www.ppgedu.upf.br/index.php?option=com_content&view=article&id=6&Itemid=3)>. Acesso em: 13 out. 2013.
- POZO, J. I. *Aprendizes e mestres: a nova cultura da aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- PRIMO, A. F. T. *Interação mediada por computador: comunicação, cibercultura, cognição*. Porto Alegre: Sulina, 2007.
- RICHARDSON, R. J.; PERES, J. A. de S. (Colab.). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. São Paulo: Atlas, 1999.
- SACHETTI, F. *Sistema brasileiro de TV digital: uma ferramenta de inclusão*. 2011. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Ciência da Computação) – Instituto de Ciências Exatas e Geociências, Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, 2011.
- SILVA, M. *Sala de aula interativa*. 6. ed. São Paulo: Loyola, 2012.
- TEIXEIRA, A. C. *Laboratório interdisciplinar de pesquisas em inclusão digital, processos educativos e TV digital – LITVd*. Passo Fundo: Universidade de Passo Fundo, 2011.
- \_\_\_\_\_. *Edital universal MCT/CNPq potencializará pesquisas na área de TV digital na UPF*. 2009. Disponível em: <[http://www.upf.br/inf/index.php?option=com\\_content&view=article&id=242:edital-universal-mctcnpq-potencializara-pesquisas-na-area-de-tv-digital-no-upf&catid=1:ultimas-noticias&Itemid=8](http://www.upf.br/inf/index.php?option=com_content&view=article&id=242:edital-universal-mctcnpq-potencializara-pesquisas-na-area-de-tv-digital-no-upf&catid=1:ultimas-noticias&Itemid=8)>. Acesso em: 08 jun. 2006.
- XAVIER, A. C. Hiperleitura e interatividade na Web 2.0. In: RETTENMAIER, M.; RÖSING, T. M. K. *Questões de leitura no hipertexto*. Passo Fundo: UPF, 2007. p. 32 - 49.
- WAISMAN, T. *Usabilidade em serviços educacionais em ambiente de TV digital*. 2006. Tese (Doutorado em Comunicação e Artes) - Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

## GLOSSÁRIO

**Ambientes virtuais:** São programas de computador que auxiliam na montagem de cursos acessíveis pela *internet*. Elaborado para ajudar os professores no gerenciamento de conteúdos para seus alunos e na administração do curso, permite acompanhar constantemente o progresso dos estudantes.

**Acessar:** Neologismo que significa “ter acesso a” e que é aplicado especificamente ao mundo das redes de computadores quando se tem acesso a um computador, a um documento, a uma pessoa, etc.

**Creative Commons:** É uma entidade sem fins lucrativos criada para permitir maior flexibilidade na utilização de obras protegidas por direitos autorais. A ideia é fazer com que um autor/criador possa permitir o uso mais amplo de seus materiais por terceiros, sem que estes o façam infringindo as leis de proteção à propriedade intelectual.

**Download:** Refere-se ao processo de copiar da *internet* arquivos, imagens ou programas que estão em um computador remoto para o seu. Este processo pode ser chamado também de fazer *download*, transferir ou baixar arquivos.

**Design:** É a idealização, criação, desenvolvimento, configuração, concepção, elaboração e especificação de objetos que serão produzidos industrialmente ou por meio de sistema de produção seriada e que demandem padronização dos componentes, compatibilização do desenho para construção em maquinário mecânico ou manual.

**Educação a distância:** Processo de ensino-aprendizagem caracterizado pela separação física entre professor e aluno, que substitui a interação pessoal típica da sala de aula. Com a ascensão das tecnologias de informação e comunicação, a área tem incorporado novos serviços e aplicações que vão do correio eletrônico à videoconferência.

**Encoder:** Equipamento que faz uma “redução” do sinal de TV Digital a ser transmitido, ou seja, o encoder realiza uma compressão do sinal de TV Digital antes de transmiti-lo.

**Hipertexto:** É um texto em formato digital, ao qual se agregam outros conjuntos de informação na forma de blocos de textos, palavras, imagens ou sons, cujo acesso se dá através de referências específicas denominadas *links*.

**Heurística:** É uma regra, simplificação, ou aproximação que reduz ou limita à busca por soluções em domínios que são difíceis e pouco compreendidos. Deste modo, para um problema que não se conhece qual é o melhor caminho em busca de uma solução, define-se uma função heurística que se acredita levará a esta solução.

**Highlight:** É o ponto mais luminoso de uma fotografia. É também o verbo iluminar, realçar com iluminação.

**Interface:** Meio físico ou lógico através do qual um ou mais dispositivos ou sistemas incompatíveis conseguem comunicar-se entre si.

**Multiplexador:** É um dispositivo que codifica as informações de duas ou mais fontes de dados num único canal. São utilizados em situações onde o custo de implementação de canais separados para cada fonte de dados é maior que o custo e a inconveniência de utilizar as funções de multiplexação/demultiplexação.

**Pen drive:** É uma memória de uso externo, que você irá conectar na entrada USB do computador e poderá armazenar arquivos de texto, imagens, vídeos, músicas ou qualquer outro tipo de arquivo.

**Playout:** É o nome do equipamento usado por uma emissora de rádio ou televisão para o fornecimento do conteúdo (imagem e som) ao público.

**Software:** Toda a parte lógica da informática, ou seja, qualquer tipo de programa, aplicativo, utilitário, sistema operacional e jogos. Conjunto de instruções armazenadas que determinam ações para o computador. São programas básicos, utilitários ou aplicativos escritos em uma linguagem que o computador é capaz de entender e executar.

**Softwares educativos:** Programas instrutivos voltados para a área educacional. Existem vários softwares educacionais, desenvolvidos nos mais diferentes formatos, mas com a intenção única de instruir o usuário em determinado assunto.

## **APÊNDICE A – Versão final do formulário de avaliação técnica e pedagógica de aplicações educacionais de TV Digital**

Este formulário é resultante de pesquisa e estudos com modelos de avaliação de *softwares* educativos, de recomendações para desenho de *interfaces* para TV Digital (WAISMAN, 2006) e do formulário de avaliação objetiva da aplicação interativa de TV Digital GURI (MALAGGI; BECKER, 2012). Para elaborar as premissas abaixo, levou-se em consideração, também, os conceitos de aprendizagem e interatividade de Freire (1996), Pozo (2008) e Silva (2012), entendendo que a interatividade é o conceito base em um processo de comunicação mediado pela TV Digital.

O formulário apresenta premissas de análise, relativa à parte técnica das aplicações de TV Digital, considerando que a facilidade de uso da aplicação é de extrema importância para o sucesso de qualquer *software* de TV Digital, seja ele educativo ou não. O formulário também possui premissas de análise diretamente relacionadas a processos de ensino e aprendizagem; e destaca-se que estas premissas foram definidas, pois julga-se que são as mais básicas, mas ao mesmo tempo fundamentais em uma aplicação educacional de TV Digital. Enfatiza-se que avaliar é um processo de classificar situações específicas em função de parâmetros pré-estabelecidos, todo *software* educativo reflete necessariamente, uma concepção de ensino e aprendizagem, resultante de uma visão filosófica da relação sujeito-objeto (OLIVEIRA, COSTA; MOREIRA, 2001, p. 50).

Para um melhor entendimento dos resultados das análises cada premissa será avaliada qualitativamente por uma métrica sugerida na ISO 9126 que foi criada em 1991 e que define os requisitos de qualidade de um produto de *software*. A referida métrica avalia cada item, por escala de pontos sendo três pontos (satisfatório) e um ponto (insatisfatório). Após cada premissa existe um espaço para comentários que devem ser registrados pelos avaliadores das aplicações.

A somatória de pontos qualifica a aplicação. Este formulário avaliativo foi proposto para uma mensuração da qualidade educacional e de aspectos técnicos da aplicação. Cada premissa possui um pequeno texto de explicação de sua escolha e importância.

A televisão quando comparada ao computador, apresenta algumas particularidades que se configuram em desafios para os desenvolvedores de aplicações. As premissas abaixo descritas relativas à Interação Humano Máquina (IHM) evidenciam exatamente isto. Segundo Freire (1996), Pozo (2008) e Silva (2012) os resultados de aprendizagem estão vinculados ao que o educando aprende e também as condições de ambiente, procedimentos e técnicas utilizadas

durante o processo de ensino, sendo assim os itens de abaixo visam avaliar as aplicações neste sentido, valorizando o papel do professor como facilitador e mediador da aprendizagem. Os itens abaixo avaliam a aplicação quanto à possibilidade de aprendizagem em grupo e a possibilidade de interação entre os alunos e a aplicações de TV Digital.

**Navegação:** Para acessar todas as partes ou módulos de uma aplicação de TV Digital interativa os alunos utilizarão botões e setas do controle remoto que servirão para navegar no aplicativo, portanto é necessário explicar a funcionalidade de cada botão do controle remoto.

**1 – Instruções:** existência de instruções claras e objetivas do significado de cada botão do controle remoto e de cada seta ou ícone que aparece na *interface* do aplicativo.

<b>Escala de avaliação:</b> Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)
---

**Comentários:**

---

---

**Ajuda:** por se tratar de uma nova tecnologia, os aplicativos de TV Digital precisam possuir um guia de ajuda que mostre o funcionamento total do programa, uma vez que os alunos estão acostumados a utilizar computadores, mas não estão habilitados a interagir com aplicações de TV Digital.

**2 – Texto de ajuda:** existência de instruções de ajuda claras e objetivas que orientem os alunos na utilização da aplicação.

<b>Escala de avaliação:</b> Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)
---

**Comentários:**

---

---

**Recursos motivacionais:** de acordo com Pozo (2008) e Silva (2012) um processo de ensino e aprendizagem deve motivar e manter a motivação dos alunos pelo conteúdo a ser

estudado e não por premiações ou outras formas de manipulação de comportamento. Por estes motivos seguem abaixo as premissas 3, 4, 5 e 6 que são relacionadas a recursos motivacionais, pois julga-se primordiais estarem presentes em qualquer aplicação educacional de TV Digital.

**3 – Desafios pedagógicos:** existência de desafios pedagógicos na aplicação capaz de provocar e manter interesse nos alunos e oscilação cognitiva nos mesmos.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**4 – Layout das telas do aplicativo:** visual do *layout* da tela adequado em sua quantidade de elementos dispostos na tela capazes de captar a atenção dos alunos sem desviá-la.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3)– Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**5 – Receptividade do aluno:** favorecimento e facilidade imediata de interação dos alunos com a aplicação.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**6 – Linguagem *versus* público alvo:** o vocabulário e as estruturas das frases e imagens da interface aplicação são adequadas ao público-alvo.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3)– Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

As premissas de 7 a 11, descritas a seguir, estão relacionadas com a parte de programação das aplicações, ou seja, dizem respeito às funcionalidades do *software* e à implementação adequada de tudo que foi previsto no projeto da aplicação.

**7 – Precisão:** a aplicação apresenta exatidão nos cálculos e resultados dos cálculos de maneira que satisfaça a utilização pretendida.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**8 – Correção:** a implementação da aplicação é satisfatória e está de acordo com o que foi especificado no projeto.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**9 – Compatibilidade:** a aplicação pode ser executada em diferentes configurações de equipamento e continua com seu funcionamento normal.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**10– Manual técnico e manual o usuário:** a aplicação possui documentos específicos com informações relativas ao equipamento mínimo que necessita para funcionar, bem como explicitação das suas funcionalidades e formas de interação dos alunos com os recursos disponíveis.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

Todas as premissas descritas a seguir até o final deste formulário de avaliação estão relacionadas com a parte pedagógica das aplicações, ou seja, dizem respeito à adequação de uso da aplicação em um processo de ensino e aprendizagem.

**11 – Nível de atividades:** a aplicação possui desafios, simulações e outras atividades compatíveis com o nível de conhecimento dos alunos.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**12 – Erro e acerto:** a presença de erro e acertos nas respostas dos alunos deve dar oportunidade a novas informações sobre a temática que está sendo estudada, a fim de favorecer a compreensão e ampliação do assunto trabalhado.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---



---

**13 – Recursos de imagem e animação, sons e hipertexto às atividades pedagógicas:** estes itens se fazem presentes na aplicação em quantidade e qualidade adequadas à facilitação da aprendizagem do aluno.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**14 – Interação intergrupos:** a aplicação possibilita e favorece o trabalho em grupo, sem descartar a possibilidade do trabalho individual, além de criar e manter um espírito de trabalho em equipe entre os componentes do grupo que está fazendo uso da aplicação de TV Digital.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

A utilização de uma aplicação de TV Digital na educação não descarta a presença do professor, o aplicativo apenas representa uma ajuda ao professor em seu papel de orientar os alunos durante os estudos. Neste sentido, as premissas a seguir foram criadas para testar a presença de itens que favoreçam o papel de facilitador do professor durante o processo de ensino e aprendizagem.

**15 – Orientação didático-pedagógica:** a aplicação possui orientação ao professor no sentido de explicar os objetivos pedagógicos e definição do público-alvo, bem como sugestões para utilização da aplicação em diferentes circunstâncias e ambientes educacionais, além de ideias que ajudem a integração do aplicativo em sala de aula.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**16 – Explicitação dos fundamentos pedagógicos que embasam a aplicação de TV Digital:** a aplicação possui indicação da opção pedagógica da equipe que produziu o aplicativo de TV Digital, além de disponibilizar um guia de apoio pedagógico que acompanhe o produto com indicação de bibliografia complementar e/ou outros recursos que favoreçam a atuação do professor nos momentos em que sua presença se torne fundamental para ajudar os alunos na superação de dificuldades persistentes.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**17 – Pertinência de conteúdo:** a aplicação se mostra uma ferramenta adequada ao trabalho didático pedagógico com o conteúdo por ela veiculado.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**18 – Excelência da aplicação de TV Digital como ferramenta para aquele conteúdo:** a aplicação tem qualidades que a colocam como referência no ensino do conteúdo nela proposto de maneira que outro tipo de ferramenta não substituiu com vantagem a aplicação de TV Digital no trabalho com o seu conteúdo didático.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**19 – Correção do conteúdo:** a aplicação não possui erros conceituais e a forma como os conceitos são utilizados ajudam o aluno na compreensão do saber proposto na aplicação.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**20 – Atualidade do conteúdo:** a aplicação possui conteúdo atualizado, não ultrapassando os limites do conhecimento formalmente aceito.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**21 – Atualidade de metodologia:** foi utilizada metodologia que contemplem os avanços de abordagem didática daquele conteúdo proposto pela aplicação de TV Digital.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**22 – Adequação da aplicação à situação de aprendizagem:** o conteúdo da aplicação está adequado ao público-alvo e ao currículo escolar e/ou currículo oficial.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**23 – Conhecimentos prévios:** a aplicação de TV Digital possui indicação dos conhecimentos prévios que os alunos necessitam ter, indicados em um guia de apoio pedagógico para o professor.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

**24 – Retrabalho com conhecimentos prévios:** na perspectiva de que o aprendizado evolui de forma recursiva a aplicação de TV Digital parte dos conhecimentos prévios dos alunos como forma de garantir que o aluno construa e reconstrua seus conceitos ao utilizar o *software*.

**Escala de avaliação:** Satisfatório (3) – Insatisfatório (1)

**Comentários:**

---

---

## APÊNDICE B – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE



UNIVERSIDADE DE PASSO FUNDO  
 Faculdade de Educação – Mestrado  
 Programa de Pós-Graduação em Educação  
 Bairro São José – Passo Fundo – RS - CEP: 99001-970  
 Fone (54) 3316-8295 – Fax (54) 3316-8125  
 E-mail: cpग्faed@upf.br

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Nós, Magali Ziger e Maurício dos Santos, estamos convidando seu/sua filho/a para participar da pesquisa “**Laboratório Interdisciplinar de Pesquisas em Inclusão Digital, Processos Educativos e TV Digital - LITVd**”. Seu objetivo é **Verificar como a apropriação da TV Digital através de processos educativos escolares pode constituir-se em um locus para a promoção da inclusão digital e de acesso ao conhecimento da sociedade brasileira.**

A pesquisa consiste na aplicação de uma proposta metodológica específica para a pré-escola a partir da utilização do aplicativo “jogo da velha” em um ambiente de televisão digital, no Grupo de Estudo e Pesquisa em Inclusão Digital – GEPID, localizado na Universidade de Passo Fundo, que serão realizados no mês de Maio de 2014. Esta atividade tem como finalidade buscar validar a televisão como recurso educacional.

Informo-lhes que as manifestações dos alunos e professores participantes da pesquisa serão registradas, garantindo o sigilo e a privacidade sobre a identidade dos sujeitos, ou seja, os nomes não serão revelados, nem informações que possam de alguma forma identifica-los.

Os dados obtidos serão utilizados para fins exclusivamente acadêmicos, embasando a produção de conhecimento científico. A divulgação dos resultados poderá ser efetivada através de relatório de pesquisa a ser entregue ao CNPq e em eventos científicos, através de artigos ou capítulos de livro, garantindo sempre o anonimato de sua identidade.

Você pode solicitar novos esclarecimentos sobre a pesquisa, antes e durante a investigação, ou ainda, retirar o seu consentimento a qualquer momento sem quaisquer represálias ou penalização.

Mais informações referentes à pesquisa podem ser obtidas comigo pelo telefone (54) 3316 8354 ou pelo endereço eletrônico magali.ziger@gmail.com e msantos716@gmail.com.

Assim, se estiver de acordo, solicito o seu consentimento através do preenchimento

dos dados abaixo:

**De acordo em participar do estudo:**

Data: \_\_/\_\_/\_\_\_\_

Nome do responsável: \_\_\_\_\_

Assinatura: \_\_\_\_\_

Nome do aluno: \_\_\_\_\_

Responsáveis pela pesquisa:

Magali Ziger e Maurício Santos

ICEG, Campus I, BR 285, Bairro São José – Passo Fundo/RS

Assinatura: \_\_\_\_\_

Passo Fundo/ RS, \_\_/\_\_/\_\_\_\_

## CIP – Catalogação na Publicação

- 
- S237d Santos, Mauricio dos  
Definição de premissas básicas de avaliação de  
qualidade técnico-pedagógica de aplicações educacionais  
de televisão digital / Mauricio dos Santos. – 2014.  
125 f.: il., color.; 30 cm.
- Orientação: Prof. Dr. Adriano Canabarro Teixeira.  
Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade  
de Passo Fundo, 2014.
1. Educação. 2. Sistemas de ensino. 3. Aprendizagem  
experimental. 4. Televisão digital. I. Teixeira, Adriano  
Canabarro , orientador. II. Título.

CDU: 371

---

Catalogação: Bibliotecária Marciéli de Oliveira - CRB 10/2113