

Instrumentos avaliativos de software educativo: uma investigação de sua utilização por professores

Educational software evaluation instruments: an investigation of its usage by teachers

Katia Alexandra de Godoi

Mestre em Design

Stephania Padovani

Doutora em Ergonomia Cognitiva

Resumo

Neste estudo, realizamos um estudo analítico de vinte e três instrumentos avaliativos de software educativo seguido de pesquisa com professores. Inicialmente, apresentamos as classificações dos instrumentos avaliativos e o estudo analítico. Então, trazemos a opinião de professores sobre a aplicação de um grupo de instrumentos avaliativos selecionados a partir do estudo analítico. Como síntese de ambos os estudos, sugerimos um conjunto de diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos para softwares educativos.

Palavras-chave: instrumentos avaliativos, professores, diretrizes.

Abstract

In this study, we carried out an analytical study involving twenty-three evaluation instruments for educational software followed by research conducted with teachers. Initially, we introduce the classification of evaluation instruments and the analytical study. Then, we bring teachers' opinions about the application of a group of instruments selected from the analytical study. As a synthesis of both studies, we suggest a set of guidelines for the development of evaluation instruments for educational software.

Keywords: *evaluation instruments, teachers, guidelines.*

1 | Introdução

As transformações ocorridas nos meios de comunicação têm acarretado uma série de mudanças no âmbito da educação. Schwarzelmuller e Ornellas [2006] explicam que, com as tecnologias de informação e comunicação (TIC) disponíveis, vêm sendo incentivadas trocas de experiências e compartilhamento de informações por intermédio de ambientes digitais de aprendizagem¹. Esses ambientes servem de instrumentos mediadores que armazenam o conhecimento e permitem que todos interajam. Materiais didáticos digitais (softwares educativos/ objetos de aprendizagem) surgem para auxiliar essa modalidade educacional.

Nesse contexto, os professores podem selecionar e incluir software educacional nas atividades didáticas, assim como selecionam e usam outros materiais que melhor se adaptam a suas filosofias educacionais. Essa escolha dos materiais didáticos digitais (softwares educativos/ objetos de aprendizagem) pode ser realizada aplicando-se instrumentos avaliativos.

Conforme revisão de literatura, verificou-se que a maioria dos instrumentos avaliativos em questão foram propostos no âmbito das áreas de IHC (interface ó humano ó computador) e ergonomia. Entretanto, a maior parte dos professores não é especialista nestas áreas e não tem acesso a estes conhecimentos, dispersos em vários instrumentos. Portanto, há que se procurar compreender melhor os instrumentos avaliativos de materiais didáticos digitais, para que essas ferramentas possam atender melhor às necessidades dos professores. A área de Design da Informação tem muito a contribuir neste sentido, visto que os instrumentos avaliativos atuais apresentam uma série de deficiências tanto em seus aspectos instrucionais quanto na organização das informações e representação dos resultados de sua aplicação. Mais ainda, por intermédio de uma abordagem de Design Centrado no Usuário (UCD), envolvendo-se os professores na avaliação de instrumentos existentes, pode-se propor diretrizes que tornem futuras propostas de instrumentos mais adequados ao perfil, à tarefa e ao contexto de uso dos professores.

Neste artigo, inicialmente, apresentamos uma breve explicação e classificação dos instrumentos avaliativos de materiais didáticos digitais. Em seguida, apresentamos os parâmetros e os resultados do estudo analítico envolvendo 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos de materiais didáticos digitais, assim como a análise dos resultados da aplicação de 6 (seis) instrumentos avaliativos por professores do ensino fundamental e médio.

2 | Instrumentos avaliativos para material didático digital

Antes de apresentar as classificações dos instrumentos avaliativos de material didático digital, é importante estabelecer um breve panorama das abordagens de avaliação encontradas na literatura. Conforme explicam Shiratuddin e Landoni [2002], na maioria das obras sobre avaliação de sistemas, dois tipos são frequentemente mencionados: formativo e somativo.

De acordo com Lansdale e Ormerod [1994] a *avaliação formativa* é uma avaliação de iteratividade, ou seja, uma avaliação processual. A ideia básica desse tipo de avaliação é que possa servir para solucionar problemas antes que o processo de design esteja tão avançado que seja impraticável fazer mudanças. Já a *avaliação somativa* pode ser considerada uma abordagem na qual a interface já pronta é avaliada através de uma série de fatores. Squires e

¹ Segundo Caldeira [2006] o termo Ambiente Digital de Aprendizagem seria mais apropriado que Ambiente Virtual de Aprendizagem **Estudos em Design** | Revista (online): Rio de Janeiro, 2011, v.19 n. 1 | p. 1 . 23 | ISSN 1983-196X em, pois expressa com mais propriedade a forma de operar dos computadores, que é digital.

Preece [1999] acrescentam ainda o *prognóstico de avaliação*, isto é, a avaliação do software antes de seu uso pretendido. O instrumento avaliativo prognóstico é usado quando planejando lições ou tomando decisões de compra.

No que se refere ao formato, observou-se durante este estudo que os instrumentos avaliativos de materiais didáticos digitais podem ser classificados em: *checklists*, diretrizes, escalas de avaliação, formulários, modelo conceitual, questionários e sistemas ou de forma híbrida. A seguir apresentamos uma síntese dessas categorias de instrumentos avaliativos.

Checklists - para Stanton [1998], *checklist* é considerado uma lista de itens que podem aparecer na forma de questões ou ações a serem realizadas. Podem apresentar um sistema de pontuação ou coletar comentários qualitativos. Para Cybis [2003], *checklist* também pode ser considerado uma lista de verificação através da qual profissionais, não necessariamente especialistas em ergonomia, diagnosticam problemas das interfaces.

Diretrizes - são conjuntos de instruções ou indicações para se levar a termo um plano ou uma ação. São informações com a intenção de orientar pessoas sobre o que deve ser feito e como deve ser feito [Cambridge International Dictionary of English, 1995]. Perry et al. [2005] esclarecem que, para a área de ergonomia, diretrizes são recomendações, as quais cabem ao avaliador escolher segui-las, e podem ser encontradas sob a forma de recomendações gerais ou tratando de algum item específico.

Escalas de avaliação - segundo Lakatos e Marconi [2002] escala é um instrumento científico de observação e mensuração dos fenômenos sociais. É importante destacar que a escala de avaliação considerada nessa classificação pode ser comparada à escala de diferencial semântico, ou seja, o avaliador mostra a posição de sua atitude em relação ao objeto da pesquisa em uma escala, cujas extremidades são compostas por pares de adjetivos bipolares. A aplicação das escalas de diferencial semântico para produtos diferentes permite a construção de gráficos de análise comparativos.

Formulários - conforme Cervo e Bervian [1996], o formulário é uma lista informal, catálogo ou inventário, destinado à coleta de dados resultantes de observações ou interrogações, cujo preenchimento é feito pelo próprio investigador. De acordo com Silva [2005] o formulário é muito semelhante ao questionário. O que diferencia um do outro é o modo de aplicação: o questionário é entregue para o informante responder sozinho, enquanto o formulário é preenchido pelo pesquisador, assinalando as alternativas.

Modelo conceitual - de acordo com Mayhew [1992] modelo conceitual é a estrutura conceitual geral através da qual a funcionalidade (de um sistema) é apresentada. Norman [1998] acrescenta que os modelos mentais são os modelos que as pessoas têm ou formam de si mesmas, dos outros, do ambiente e das coisas com as quais elas interagem. Sendo assim, um modelo conceitual é uma tentativa das pessoas (do designer, do pesquisador, professor, do aluno, etc.) de facilitar o desenvolvimento de um modelo mental útil de um determinado sistema para um determinado usuário, através de representações.

Questionários - para Silva [2005] e Marconi e Lakatos [2002], questionário é um instrumento de coleta de dados constituído por uma relação de perguntas que o entrevistado responde sozinho, assinalando ou escrevendo as respostas. Hom [1998] acrescenta que os questionários

são listas de questões distribuídas aos usuários, exigindo mais esforço por parte destes, pois é necessário que esses usuários preencham o questionário e o retornem ao pesquisador.

Sistemas - sistemas são programas destinados a realizar funções específicas. A partir dessa definição, consideramos os sistemas como ferramentas multimídia para avaliação de produtos educativos, com o propósito de auxiliar o usuário no processo de avaliação da qualidade para a seleção de software educacional. Geralmente estão disponíveis através de CD-ROM ou disponíveis na web, podendo apresentar perguntas abertas e fechadas.

Híbridos - consideramos como híbridos os agrupamentos de técnicas diferentes para identificação dos problemas de usabilidade.

3 | Estudo analítico de instrumentos avaliativos

O estudo analítico de instrumentos avaliativos de material didático digital teve como objetivos: (a) identificar e caracterizar os instrumentos avaliativos de material didático digital mais indicados para utilização junto aos professores; (b) verificar as formas de representação e organização da informação dos instrumentos avaliativos de material didático digital. A técnica de coleta de dados utilizada no estudo analítico foi o formulário (ficha de análise). O roteiro utilizado para identificar os instrumentos avaliativos e verificar as formas de apresentação da informação foi:

- objetivos do instrumento avaliativo;
- área do conhecimento do(s) autor(es) / proponente(s) do instrumento;
- classificação do instrumento avaliativo;
- quem deve aplicar e quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado;
- etapas de aplicação e apresentação de exemplo de aplicação;
- critérios para avaliação do software e categorias de agrupamento;
- explicação dos critérios adotados;
- forma(s) adicional(is) de esclarecer dúvidas;
- forma(s) de avaliação do software em cada uma das questões;
- ênfase na coleta/ análise dos dados;
- apresentação das informações na fase de preenchimento;
- forma(s) de tabulação dos resultados;
- apresentação das informações na fase de tabulação;
- apresentação das informações (impresso/ digital);
- possibilidade de customização do instrumento avaliativo.

3.1 | Síntese dos resultados do estudo analítico

Cada um dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos selecionados foi analisado individualmente com base nas informações fornecidas pelo(s) proponente(s) do instrumento na literatura correspondente. Quanto à classificação dos instrumentos, encontramos quatro *checklists*; três diretrizes; uma escala; cinco formulários; dois instrumentos avaliativos híbridos; um modelo conceitual; dois questionários e cinco sistemas (tabela 1).

Tabela 1. Classificação dos instrumentos avaliativos

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
checklist	•	•	•	•																				4
diretrizes					•	•	•																	3
escala de avaliação								•																1
formulários									•	•	•	•	•											5
híbridos														•	•									2
modelo conceitual																•								1
questionários																	•	•						2
sistemas																			•	•	•	•	•	5

Foi possível observar também que, mesmo os professores desconhecendo os instrumentos avaliativos, a maior parte dos instrumentos provêm da área de educação. Todos os instrumentos podem ser utilizados por professores, principalmente em avaliação prognóstica, ou seja, antes do uso pelos alunos, quando professores planejam suas aulas (tabela 2).

Tabela 2. Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
somativo	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	23
antes do uso pelos alunos	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	23
durante o uso pelos alunos	•			•	•	•											•		•					7
após o uso pelos alunos	•				•	•																		3
formativo					•	•								•	•						•			5

Os instrumentos avaliativos não possuem uma uniformidade quanto às etapas de aplicação, ou seja, cada instrumento tem uma sequência própria de etapas. As principais etapas de aplicação identificadas foram: reconhecer o software educativo; registrar o software; reconhecer instrumento avaliativo; planejar testes; aplicar pré-testes; avaliar software educativo; tabular dados; representar resultados.

Todos os instrumentos avaliativos usam critérios ergonômicos e pedagógicos, mas somente alguns instrumentos avaliativos trazem explicações sobre os critérios adotados, assim como formas adicionais de esclarecer dúvidas. Observamos ainda, que a maior parte dos instrumentos avaliativos utiliza mais de uma forma de avaliação do software em cada uma das questões. As mais frequentes são: escala de intensidade e relato escrito.

A ênfase na coleta/ análise dos dados pode ser tanto quantitativa, quanto qualitativa. E o texto/ relato escrito merece destaque na apresentação das informações na fase de preenchimento (tabela 3), na forma de tabulação/ totalização dos resultados, e também, na apresentação das

informações na fase de tabulação dos resultados. O formato predominante de apresentação das informações dos instrumentos avaliativos é o impresso.

Tabela 3. Apresentação das informações na fase de preenchimento

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
campos de preenchimento									•	•		•	•		•									5
diferencial semântico	•																							1
escala sem numeração							•																	1
escala numerada														•										1
quadros binários												•		•										3
quadros múltipla escolha											•	•												4
tabela		•		•				•		•	•				•			•	•				•	9
texto	•	•	•	•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•			•	•	16
sem formato preestabelecido				•	•	•										•				•	•			6

Por fim, vale lembrar que somente um instrumento possibilita customização (MEDA), Silva [2002], ao abordar o instrumento avaliativo explica que cada ator (desenvolvedor, designer, aluno, professor) pode construir uma grade de avaliação sob medida. E ainda, a maior parte dos instrumentos avaliativos não apresenta exemplos de aplicação com usuários, corroborando a necessidade da participação de professores na aplicação de instrumentos avaliativos.

Síntese dos pontos positivos e negativos dos instrumentos avaliativos

Vale observar que os instrumentos avaliativos apresentam tanto pontos positivos, quanto pontos negativos (tabela 4). É importante destacar que o posicionamento tomado em relação aos pontos positivos e negativos, é um posicionamento preliminar e subjetivo, realizado pelas próprias autoras, para posteriormente, fazer uma comparação com os resultados gerados com a pesquisa realizada com os professores.

Merecem destaque os seguintes pontos positivos: clareza durante a aplicação; sequência lógica; tamanho adequado; clareza na geração dos resultados. Em contraste, exemplos de aplicação com usuários e apresentação de passo-a-passo para aplicação podem ser considerados pontos frágeis dentre os instrumentos avaliativos analisados, com somente seis instrumentos avaliativos trazendo explicações de como deve ser feita a aplicação.

Tabela 4. Síntese dos pontos positivos e negativos do instrumento avaliativo

	CSEI	MAEP	PROINFO	TICESE	Cronje [1998]	Hanna et al. [1997]	Squires & Preece [1999]	Reeves & Harmon [1996]	ASE	ESEF	PCEM	SEF	SK	MAQSE	MAQSEI	Modelo JIGSAW	IAQSEM	PEDACTICE	CASE	MEMI	MEDA	SASE	SOFTMAT	Total
clareza na explicação do instrumento	•	•	•	•				•	•	•	•	•	•	•	•		•	•					•	8 +

clareza na explicação dos critérios de avaliação	●	●	●	●															●	●						8 +
clareza durante a aplicação	●	●	●	●							●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	12 +
exemplos de aplicação com usuários	●	●	●	●								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6 +
apresentação de passo-a-passo para aplicação	●	●	●	●								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	6 +
seqüência lógica		●	●	●	●								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	14 +
tamanho adequado		●	●	●	●								●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	11 +
clareza na geração dos resultados	●	●	●	●									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	9 +

legenda:
[●] pontos positivos
[●] pontos negativos

4 | Aplicação de instrumentos avaliativos por professores

Com base no estudo analítico, foi possível identificar instrumentos passíveis de aplicação por professores. Portanto, selecionamos para aplicação pelos docentes participantes da pesquisa:

- 2 *checklists* ó MAEP [Silva, 2002] e Proinfo;
- 1 escala de avaliação ó [Reeves & Harmon, 1996];
- 1 formulário ó PCEM [Graells, 2001];
- 1 questionário - PECTICE [Costa, 1999];
- 1 instrumento avaliativo híbrido ó MAQSE [Campos, 1994].

A aplicação de instrumentos avaliativos com professores teve como objetivo verificar o posicionamento dos docentes na utilização de instrumentos avaliativos de material didático digital. Desta forma, realizamos uma série de encontros com um grupo de professores para avaliar os seis instrumentos.

Os participantes foram alunos/ professores do PDE (Programa de Desenvolvimento Educacional, do Estado do Paraná) com atuação no ensino fundamental (de 5ª a 8ª série) e ensino médio, de diversas áreas do conhecimento. Para esta pesquisa, a amostra foi de quinze professores. Cumpre mencionar que nenhum dos quinze professores participantes da pesquisa havia utilizado previamente qualquer instrumento avaliativo, seja na forma de *checklist*, escala de avaliação, formulário, questionário ou híbrido.

Durante a aplicação dos instrumentos, os professores trabalharam em duplas e realizaram anotações no próprio instrumento avaliativo. Após a aplicação, responderam um questionário composto de dez perguntas, incluindo questões abertas e fechadas. Por fim, preencheram um diferencial semântico avaliando o instrumento quanto a sua aplicabilidade, facilidade de uso, entendimento dos critérios, extensão, praticidade e apresentação da informação.

4.1 | Aplicação do checklist MAEP

O *checklist* MAEP é um instrumento interativo que serve como ferramenta de ajuda à avaliação ergopedagógica de Produtos Educacionais Informatizados. Sua concepção é baseada na sistematização de um conjunto de critérios ergonômicos, pedagógicos e comunicacionais.

Na aplicação do *checklist* MAEP observamos que todos os professores conseguiram utilizar o *checklist* MAEP para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Alguns professores mencionaram que o *checklist* faz perceber a importância das várias ferramentas que compõem um objeto de aprendizagem. Entretanto, apesar de todos terem conseguido utilizar o *checklist*, consideraram o instrumento complexo, detalhado e abrangente, encontrando

dificuldade na sua utilização. Uma possível explicação para as dificuldades com o instrumento pode estar relacionada à complexidade das questões, pois os professores precisaram fazer uma leitura bastante concentrada das perguntas, além de necessitar entender alguns termos técnicos.

Pontos positivos no uso do checklist MAEP

Em relação aos pontos positivos do *checklist* MAEP, os aspectos mais citados foram: abrangência do *checklist*, clareza das questões, qualidade nos resultados, uso de perguntas fechadas (tabela 5). A abrangência do *checklist* MAEP foi mencionada por 5 (cinco) professores participantes da pesquisa. Esses professores relataram que o *checklist* é abrangente pois contém diversos critérios, e esses critérios permitem uma visão geral do objeto de aprendizagem, e assim, é possível fazer uma avaliação com qualidade.

Tabela 5. Pontos positivos no uso do *checklist* MAEP

pontos positivos	número de professores
abrangência do <i>checklist</i>	5
clareza das questões	2
explicação dos critérios	1
facilidade na aplicação	1
identificação de problemas	1
nível de detalhamento	1
objetividade do <i>checklist</i>	1
organização dos critérios	1
qualidade nos resultados	2
uso de perguntas fechadas	2
visualização dos resultados	1

Pontos negativos no uso do checklist MAEP

A partir dos resultados (tabela 6) foi possível observar que dos quinze professores participantes da pesquisa, doze consideraram o *checklist* MAEP muito extenso, tornando-se cansativo e conseqüentemente dificultando a avaliação. Vale ressaltar, também, que quatro professores sentiram dificuldade de entendimento dos termos técnicos utilizados no instrumento avaliativo.

Tabela 6. Pontos negativos no uso do *checklist* MAEP

pontos negativos	número de professores
cansativo	1
demorado	1
detalhista	2
dificuldade de entendimento de termos técnicos	4
extensão	12
falta de praticidade	1

Sugestões dos professores para melhorar o checklist MAEP

Todos os professores propuseram sugestões para melhorar o *checklist* MAEP. Os professores explicaram que o *checklist* poderia ser menor, reduzindo o número de questões ou ainda ser dividido em partes. Deveria também existir a possibilidade dos professores selecionarem grupos de questões mais relevantes para avaliarem determinado material didático digital. As perguntas deveriam ser mais simples e objetivas, buscando a substituição dos termos técnicos ou a inclusão de um glossário explicativo. Os professores também cogitaram a

existência de campos abertos para poderem fazer comentários sobre o material didático digital como complemento às perguntas fechadas (figura 1). Por fim, propuseram a eliminação do item n/a (não se aplica) na tabulação dos resultados, pois gera dúvida e insegurança no preenchimento das questões.

Marque a opção desejada com o número 1 (um)					
Elementos Itens		Sim	Não	N/A	Nota
01	Critérios Ergonômicos				
01.01	Condução				
01.01. A	Para presteza				
A1	O programa disponibiliza informação necessária, poupando o usuário de aprender por tentativa e erro as tarefas e operações de comando requeridas?				

Figura 1. Exemplo de perguntas fechadas do *checklist* MAEP

Em relação às preferências, foi possível observar que a maior parte dos professores preferem perguntas fechadas, pois acreditam que sejam mais rápidas, práticas, precisas e esclarecedoras de responder, assim como, facilitam a interpretação dos dados. Alguns professores preferem as perguntas abertas, pois permitem que o avaliador emita sua opinião. Por fim, outro grupo de professores respondeu que prefere tanto perguntas fechadas, quanto as abertas, explicando que as perguntas mistas permitem avaliar itens objetivos, assim como subjetivos.

4.2 | Aplicação do *checklist* Proinfo

O *checklist* Proinfo é um relatório apresentado no III Encontro Nacional do Proinfo proposto pelo MEC, contendo 20 (vinte) perguntas que orientam o professor numa avaliação sobre software educativo.

A maior parte dos participantes da pesquisa conseguiram utilizar o *checklist* Proinfo para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Esses participantes relataram que o *checklist* Proinfo traz questões pertinentes e de fácil compreensão, por isso conseguiram verificar todos os itens propostos pelo *checklist*. Somente um professor mencionou não ter conseguido avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando o *checklist* Proinfo. O professor explicou que por estar organizado em forma de questões abertas, torna-se difícil sua compreensão, sendo assim, não conseguiu fazer a avaliação.

Pontos positivos no uso do checklist Proinfo

Em relação aos pontos positivos do *checklist* Proinfo observamos que três pontos foram levantados (tabela 7): abrangência, clareza das questões e objetividade. Os professores relataram que o *checklist* Proinfo é abrangente, pois permite refletir sobre diferentes pontos de vista; tem clareza nas questões, pois as questões estão mais voltadas ao aspecto pedagógico e por isso estão familiarizados com os termos utilizados; e tem objetividade, por possibilitar respostas simples (p. ex. sim ou não).

Tabela 7. Pontos positivos no uso do *checklist* Proinfo

pontos positivos	número de professores
------------------	-----------------------

abrangência	5
clareza das questões	3
objetividade	3

Pontos negativos no uso do checklist Proinfo

A partir dos resultados (tabela 8) foi possível observar que os professores apontaram alguns tópicos, dos quais dois precisam ser discutidos: aspecto estrutural e tabulação dos resultados do *checklist* Proinfo. Quanto ao aspecto estrutural, os professores mencionaram que no *checklist* Proinfo os espaços para responder as questões não são suficientes. E em relação à tabulação dos resultados, os professores relataram dificuldade no final da avaliação em como as respostas seriam tabuladas e analisadas para compreender os resultados sobre a qualidade do software.

Tabela 8. Pontos negativos no uso do *checklist* Proinfo

pontos negativos	número de professores
aspecto estrutural do <i>checklist</i> (estética)	2
dificuldade de entendimento das questões	1
dificuldade na interpretação da respostas	1
falta de critérios	1
incoerência nas perguntas	1
tabulação dos resultados	2
termos técnicos	1

Sugestões dos professores para melhorar o checklist Proinfo

A maior parte dos professores fizeram considerações sobre o *checklist* Proinfo. Os principais comentários foram: organizar melhor o *checklist*, ou seja, dividi-lo em critérios; estruturar melhor as informações, os professores sugeriram que o *checklist* poderia conter, além das perguntas, uma escala *Likert*, por exemplo, na qual os avaliadores pudessem se posicionar concordando, discordando, concordando parcialmente. Por fim, explicar melhor os termos técnicos, os quais incluem conceitos e vocabulário que não são familiares aos professores (figura 2).

7 Permite que o aluno construa seu conhecimento a partir da ação-reflexão-ação? _____

7.1 Tem recursos de programação? _____

7.2 Permite o registro e a consulta das ações desenvolvidas? _____

20 Qual o tipo de software (jogo, tutorial, exercício e prática, autoria, outros)? _____

Figura 2. Exemplos de perguntas com termos técnicos do *checklist* Proinfo

4.3 | Aplicação da escala de Reeves e Harmon [1996]

A escala de Reeves e Harmon [1996] pode ser comparada a um diferencial semântico. O instrumento inclui duas abordagens complementares para avaliar programas multimídia interativos para educação e treinamento. A primeira abordagem é baseada em um conjunto de quatorze dimensões pedagógicas. A segunda é baseada em um conjunto de dez dimensões da utilização da interface.

Boa parte dos professores participantes da pesquisa conseguiram avaliar o objeto de aprendizagem escolhido utilizando a escala de Reeves e Harmon [1996]. Apesar de terem

conseguido utilizar a escala de avaliação, mencionaram que a escala é densa e demanda um conhecimento anterior, que muitas vezes é difícil o professor deter. Também relataram que tiveram dificuldades em estabelecer um ponto entre os dois conceitos opostos, pois a escala de avaliação não é numerada. Aqueles professores que não conseguiram utilizar a escala expuseram que a escala é interessante, mas que os textos explicativos de cada critério são extensos. Também não conseguiram situar os objetos de aprendizagem dentro dos dois conceitos opostos.

Pontos positivos no uso da escala de Reeves e Harmon [1996]

Em relação aos pontos positivos da escala de Reeves e Harmon [1996] observamos que alguns pontos foram levantados (tabela 9): facilidade de visualização dos resultados, abrangência, avaliação comparativa, explicação dos critérios, apresentação da informação e nível de detalhamento.

Tabela 9. Pontos positivos no uso da escala de avaliação

pontos positivos	número de professores
abrangência	2
análise comparativa dos resultados	1
explicação dos critérios	1
facilidade de visualização dos resultados	4
forma apresentação diferenciada (estrutura da escala)	2
nível de detalhamento	1

A facilidade de visualização dos resultados foi mencionada por 4 (quatro) professores participantes da pesquisa. Os professores mencionaram ainda a abrangência da escala, utilizando-se de vários critérios importantes para a avaliação do objeto de aprendizagem, os quais os professores e pedagogos devem se apropriar. Citaram também a possibilidade de avaliação comparativa de diversos objetos de aprendizagem numa mesma escala; sobre a explicação dos critérios, sendo que as explicações melhoram o conhecimento do professor; sobre a estrutura da escala, ou seja, a forma diferenciada da apresentação da informação (figura 3); e por fim o nível de detalhamento.

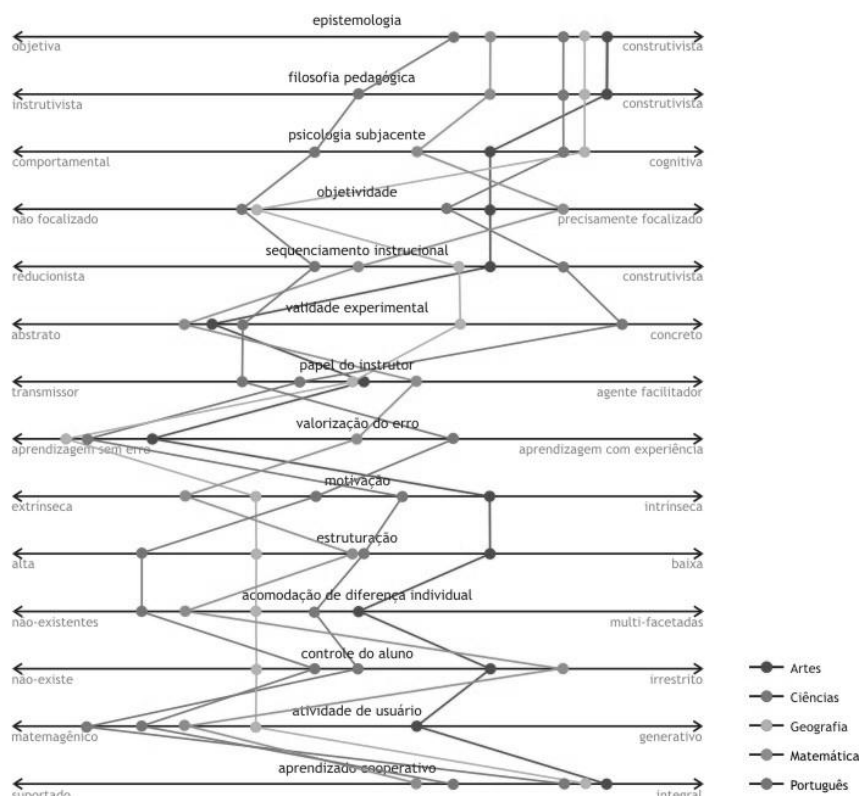


Figura 3. Escala de Reeves e Harmon [1996]

Pontos negativos no uso da escala de Reeves e Harmon [1996]

Em relação aos pontos negativos do uso da escala de Reeves e Harmon [1996] os resultados mostraram dois pontos que merecem destaque: complexidade e escala sem numeração (tabela 10). Os professores participantes relataram que a complexidade refere-se aos critérios, ou seja, são abordadas dimensões que muitas vezes os professores não dominam ou muitas vezes os professores não se dão conta de que estão presentes no seu fazer diário e na interação de seus alunos com o recurso utilizado. Os professores também criticaram a escala sem numeração, considerando as respostas sem números abstratas, dificultando a introdução de parâmetros para análise dos resultados.

Tabela 10. Pontos negativos no uso da escala de avaliação

pontos negativos	número de professores
amplitude no preenchimento	1
conhecimento prévio de teorias pedagógicas	1
abordagem construtivista como superior às demais	1
complexidade	4
demorado	2
escala sem numeração	4
extensão	2
falta de entendimento dos critérios	3
memorização dos critérios p/ interpretação dos resultados	1
pontos teóricos	1

Sugestões dos professores para melhorar a escala de Reeves e Harmon [1996]

A maioria dos professores participantes da pesquisa fizeram sugestões e comentaram suas preferências sobre a escala de Reeves e Harmon [1996]. Os principais comentários foram a respeito da forma de apresentação dos critérios. Os professores mencionaram que os textos explicativos dos critérios poderiam ser apresentados de forma mais objetiva, clara e sintetizada para facilitar a aplicação (figura 4). Alguns professores acharam também que a escala deve ser utilizada, talvez no início do ano letivo, com um grupo de professores, e cada professor (ou grupo de professores) analisa um critério, e em seguida discutem esses critérios.

Dimensão Pedagógica 1 – Epistemologia

A epistemologia se preocupa com as teorias sobre a natureza do conhecimento. Uma dimensão da MI importante aos usuários desses sistemas é a teoria do conhecimento ou realidade mantida pelos desenvolvedores. A figura 1 ilustra uma dimensão da MI indo de uma teoria objetivista do conhecimento para uma construtivista. Tobin e Dawson (1992) descrevem essas duas teorias em relação aos ambientes de aprendizagem interativa.

A epistemologia objetivista (cf. Thomdike, 1913) compreende as seguintes facetas:

- o conhecimento existe em separado do saber; a realidade existe apesar da existência dos seres sensíveis; os humanos adquirem o conhecimento de uma maneira objetiva através dos sentidos; a aprendizagem consiste na aquisição da verdade; e a aprendizagem pode ser precisamente medida com testes.

A epistemologia construtivista (cf. von Glasersfeld, 1989) compreende um conjunto diferente de facetas:

- o conhecimento não existe fora dos corpos e mentes dos seres humanos; apesar da realidade existir independentemente, o que sabemos dela é individualmente construído; os humanos constroem o conhecimento subjetivamente embasado em experiências prévias e no processamento ou reflexão metacognitiva; a aprendizagem consiste em adquirir afirmações ou estratégias viáveis que encontram os objetivos de alguém; e na melhor das hipóteses, a aprendizagem pode ser estimada através de observações e diálogos.

Figura 4. Exemplo do texto explicativo da escala de Reeves e Harmon [1996]

Outro comentário foi sobre a possibilidade de dimensionar tendências, mais à direita, ao centro ou à esquerda, apontando nestas posições os opostos, se instrutivista ou construtivista. Alguns professores acharam que possibilita uma visão sobre a tendência do software. Para outros professores, a forma de se posicionar de um extremo ao outro é interessante. Entretanto, o posicionamento pode induzir o professor a acreditar que uma abordagem é mais importante que outra, gerando uma postura dogmática. Esses professores acreditam que outras correntes pedagógicas são tão valiosas quanto o construtivismo.

Desta forma, os professores têm preferência por uma escala numérica e acreditam que a utilização de numeração ou um instrumento misto de análise ajudaria consideravelmente. Ou talvez um parâmetro para o ponto de partida da avaliação, com sugestões de valores ideais para mais e para menos.

4.4 | Aplicação do formulário PCEM

O formulário PCEM de catalogação e avaliação está estruturado em três partes: identificação do contexto, avaliação dos aspectos técnicos, pedagógicos e funcionais, e quadro de avaliação geral. Todos os professores participantes da pesquisa conseguiram utilizar o formulário PCEM para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Os professores mencionaram que, apesar de generalista, o formulário é fácil de ser compreendido e utilizado, objetivo, eficaz e os critérios adotados são simples.

Pontos positivos no uso do formulário PCEM

Em relação aos pontos positivos do formulário PCEM observamos através dos resultados que vários pontos foram levantados (tabela 11), mas merecem ênfase: a facilidade e a rapidez na aplicação. Os professores mencionaram que o formulário PCEM é fácil de aplicar, pois além de analisar o objeto de aprendizagem, permite sua catalogação, facilitando assim, seu uso. A respeito da rapidez na aplicação, os professores mencionaram que é um formulário curto e objetivo, possibilitando uma aplicação ágil.

Tabela 11. Pontos positivos no uso do formulário PCEM

pontos positivos	número de professores
abrangência	2
clareza das questões	2
fácil entendimento	2
facilidade na aplicação	5
objetividade	2
praticidade	2
rapidez na aplicação	4
respostas abertas	1
respostas de múltipla escolha	1

Pontos negativos no uso do formulário PCEM

A partir dos resultados (tabela 12) foi possível observar um ponto negativo que merece destaque: a visualização dos resultados. Alguns professores comentaram que a visualização dos resultados deveria ser aprimorada, ou seja, deveria ficar mais claro para os avaliadores a síntese final da avaliação (figura 5).

Tabela 12. Pontos negativos no uso do formulário PCEM

pontos negativos	número de professores
extensão	1
falta de alternativas para responder as questões	2
generalista	1
híbrido	1
termos técnicos	2
visualização dos resultados	3

Valor Global	EXCELENTE	ALTA	REGULAR	BAIXA
Qualidade Técnica		x		
Potencialidade didática			x	
Funcionalidade (utilidade)			x	

Figura 5. Exemplo da apresentação dos resultados do formulário PCEM

Sugestões dos professores para melhorar o formulário PCEM

A maioria dos professores participantes da pesquisa fizeram considerações sobre o formulário PCEM. Os principais comentários foram a respeito da forma de visualização geral dos resultados, ou seja, os professores sugeriram que o formulário deveria gerar um resultado final único. Os professores também sugeriram acrescentar junto ao formulário um glossário contendo a explicação dos termos técnicos ou simplesmente a simplificação do vocabulário utilizado, além de verificar questões que precisam ser melhor redigidas ou eliminadas, pois não

são coerentes com a avaliação. E por fim, os professores sugeriram que o formulário deveria ser recomendado para uso nas escolas (figura 6).

Ficha de Catalogação e Avaliação Multimídia e Pere Marquès Graells - UAB/2001	
Título do material (versão, idiomas):	Autores/Produtores (e-mail):
Coleção/Editorial (ano, lugar, web):	
Endereço URL: http://	<i>se for um material on-line</i>
Livre acesso: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não	Inclui publicidade: <input type="checkbox"/> sim <input type="checkbox"/> não
Temática (área, matéria, é transversal? etc.):	
Objetivos (explicitados no programa ou na documentação):	
Conteúdos que tratam: (fatos, conceitos, princípios, procedimentos, atitudes)	
Destinatários: (etapa educativa, idade, conhecimentos prévios, outras características)	

Figura 6. Exemplo do formulário PCEM

4.5 | Aplicação do questionário Pedactice

O questionário Pedactice tem como objetivo ajudar os professores na avaliação, seleção e uso de programas multimídia numa perspectiva multidimensional. Todos os professores conseguiram utilizar o questionário Pedactice para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Os professores participantes da pesquisa consideraram o questionário Pedactice bem estruturado e abrangente, pois está dividido por grupos de questões, as quais permitem a avaliação de vários aspectos dos objetos de aprendizagem (figura 7). Porém, alguns professores sentiram dificuldade em responder algumas questões, pois determinados critérios são de difícil compreensão.

APRECIÇÃO GLOBAL DO PRODUTO	
QUALIDADE GLOBAL (Flexibilidade, versatilidade, fiabilidade, ferramentas,...)	<p>A aplicação tem um comportamento consistente, estável e isento de erros?</p> <p>É consistente em termos de conteúdo, estilo, terminologia?</p> <p>Que balanço geral se pode fazer da aplicação para utilização para fins educativos?</p>

Figura 7. Exemplo de divisão das questões em grupos no questionário Pedactice

Pontos positivos no uso do questionário Pedactice

Em relação aos pontos positivos do questionário Pedactice (tabela 13) observamos que todos referem-se às questões do questionário: abrangência das questões, divisão das questões em grupos, explicação das questões, linguagem pedagógica das questões, questões abertas, relações das questões entre conteúdo/ currículo/ aprendizagem e relevância das questões. Alguns professores comentaram ainda sobre as relações das questões estabelecidas entre o conteúdo/ currículo/ aprendizagem, assim como a relevância dessas questões para o avaliador.

Tabela 13. Pontos positivos no uso do questionário Pedactice

pontos positivos	número de professores
abrangência das questões	1
divisão das questões em grupos	2
explicação das questões	1
linguagem pedagógica das questões	2
questões abertas	1
relações questões conteúdo/currículo/aprendizagem	4

relevância das questões	3
-------------------------	---

Pontos negativos no uso do questionário Pedactice

A partir dos resultados (tabela 14) foi possível observar que alguns professores participantes da pesquisa consideraram o questionário Pedactice extenso. Vale ressaltar também que alguns professores argumentaram que a linguagem não é acessível, ou seja, sentiram dificuldade de entendimento dos termos técnicos utilizados no instrumento avaliativo (figura 8).

Tabela 14. Pontos positivos no uso do questionário Pedactice

pontos negativos	número de professores
abrangência	1
demorado	2
difícil compreensão	1
difícil utilização	1
extensão	3
formulação das questões	1
linguagem não acessível	2

Tendo como base as diferentes tipologias de software, como se pode classificar esta aplicação?
Inclui estratégias que promovam o desenvolvimento de competências metacognitivas ?

Figura 8. Exemplo dos termos técnicos no questionário Pedactice

Sugestões e preferências dos professores para melhorar o questionário Pedactice

A maioria dos professores fez considerações para melhorar o questionário Pedactice. Os principais comentários foram que as questões do questionário Pedactice poderiam ser mais diretas ou com opções, para facilitar a avaliação; ou até mesmo com respostas prontas, ou seja, modelos de respostas. Os professores comentaram ainda sobre a extensão do questionário, o qual aborda muitos pontos e deveria ser simplificado. Por fim, sugeriram que o vocabulário deveria ser mais acessível aos professores.

4.6 | Aplicação do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

Todos os professores conseguiram utilizar a MAQSE para avaliar os objetos de aprendizagem escolhidos. Alguns professores mencionaram que a MAQSE é fácil de ser utilizada, pois as questões são simples e claras.

Pontos positivos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

Em relação aos pontos positivos da MAQSE observamos que os professores deram ênfase para a explicação dos critérios (figura 9). Consideraram que os critérios estavam explicados de forma concisa e clara. Sendo assim, o instrumento avaliativo se torna rápido e fácil de compreender, aplicar e interpretar os dados (tabela 15).

☒ Critério: Existência de recursos motivacionais	☒ Objetivo: Utilizabilidade
	☒ Fator: Operacionalidade
	☒ Subfator: Amabilidade ao uso
Definição:	
<ul style="list-style-type: none">• O software educacional necessita possuir recursos que despertem o interesse do aluno, gerando a motivação.	
Discussão:	
<ul style="list-style-type: none">• A existência de recursos motivacionais no software pode ser verificada através de uma visão completa da operação do produto e da verificação da mensuração de outros critérios tais como a diagramação da tela, uso de ilustrações, animação, entre outros. Sob a ótica da educação, este critério poderá ser medido a partir da experimentação com o aluno e da observação de seu comportamento ao utilizar o software. O conceito de motivação é bastante amplo, e, o avaliador deve considerar a faixa etária de seu público alvo, o seu objetivo educacional relacionado ao conteúdo do programa.	

Figura 9. Exemplo de critérios do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

Tabela 15. Pontos positivos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

pontos positivos	número de professores
abrangência	1
avaliação parcial do material didático digital	1
explicação dos critérios	3
fácil	1
facilidade de compreensão	1
facilidade na utilização	1
facilidade no registro das respostas	1
rápido	2
rápida interpretação dos resultados	1

Pontos negativos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

A partir dos resultados (tabela 16) foi possível observar que os professores participantes da pesquisa, acharam que a MAQSE aborda mais critérios técnicos do que pedagógicos. Desta forma, é possível inferir que este aspecto precisa ser revisto tendo em vista o propósito da escolha e avaliação de materiais didáticos digitais.

Tabela 16. Pontos negativos no uso do instrumento avaliativo híbrido MAQSE

pontos negativos	número de professores
atribuição de nota na escala numerada	1
ordem nos critérios de avaliação	1
pouco direcionado para o pedagógico	2
questões repetitivas	1
questões técnicas	2

Sugestões dos professores para o instrumento avaliativo híbrido MAQSE

Os professores participantes da pesquisa não propuseram nenhuma sugestão para melhorar o instrumento avaliativo híbrido MAQSE. Somente fizeram elogios e mostraram suas preferências. Os principais comentários foram que o instrumento é completo, bem explicado, flexível, interessante e eficaz; através da escala numerada é possível uma interpretação precisa e clara sobre a qualidade do objeto de aprendizagem, além de proporcionar uma avaliação parcial do objeto de aprendizagem (figura 10). Uma única questão foi levantada sobre os critérios, ou seja, alguns professores mencionaram que a MAQSEI aborda mais questões técnicas do que pedagógicas, desta forma precisa ser revisto.

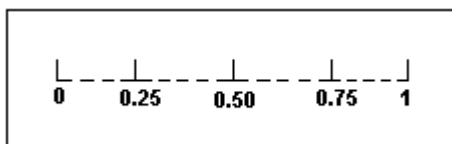


Figura 10. Exemplo de escala numerada com medidas intermediárias

4.7 | Síntese da aplicação dos instrumentos avaliativos pelos professores

A partir dos resultados da aplicação dos instrumentos avaliativos observamos que os professores mencionaram pontos positivos e negativos, assim como, fizeram sugestões para melhorar os instrumentos avaliativos.

Através do gráfico comparativo (gráfico 1) é possível observar que dentre os 6 (seis) instrumentos avaliativos aplicados pelos professores durante a pesquisa, o *checklist* MAEP recebeu as menores médias, com exceção da categoria apresentação da informação.

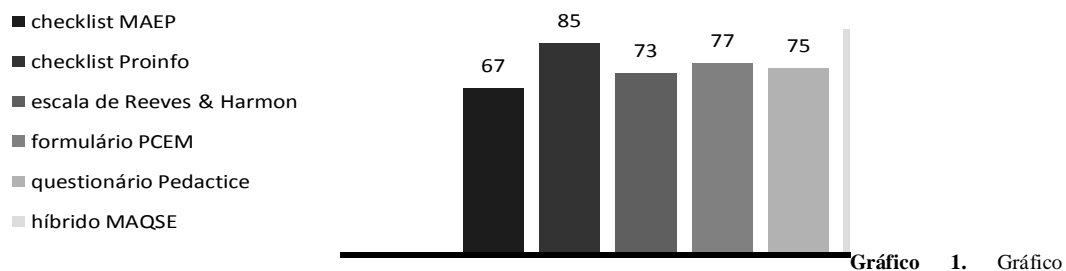


Gráfico 1. Gráfico comparativo com as médias obtidas pelos instrumentos avaliativos

Desta forma, o instrumento MAEP merece atenção para três pontos: facilidade de uso, extensão e praticidade. Quanto à facilidade de uso, os professores consideraram que o *checklist* MAEP é difícil de ser utilizado, pois contém termos técnicos, além de perguntas repetitivas e complexas. Em relação à extensão do *checklist* MAEP, a principal reclamação está relacionada ao tempo gasto pelos professores para realizar a avaliação. Por fim, em relação à praticidade do *checklist* MAEP, observamos que não é muito prático para uma avaliação rápida, devido à grande quantidade de questões que precisam ser respondidas.

Já o instrumento avaliativo que recebeu maior média foi o híbrido MAQSE (gráfico 2). Os resultados demonstram, de forma geral, que os professores aprovaram o instrumento avaliativo como um todo. Pois trata-se de um instrumento com instruções claras de como realizar a avaliação, tabular e interpretar os dados.

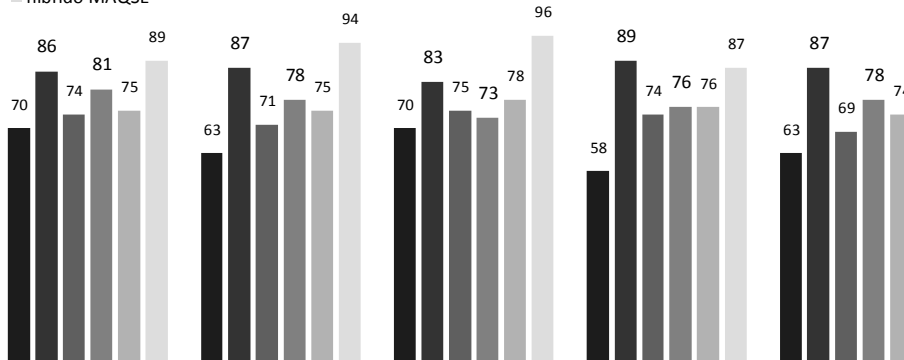
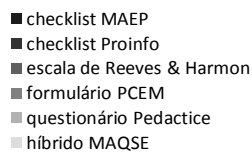


Gráfico 2. Gráfico

comparativo das categorias analisadas

Vale observar que os instrumentos avaliativos aplicados pelos professores durante a pesquisa, apresentam tanto pontos positivos, quanto pontos negativos. O posicionamento tomado em relação aos pontos positivos e negativos é um posicionamento realizado pelos professores participantes da pesquisa.

Sendo assim, de modo geral, os professores fizeram sugestões para todos os instrumentos avaliativos aplicados. Os professores propuseram que os instrumentos avaliativos deveriam estruturar melhor as informações, dividindo os critérios (ergonômicos e pedagógicos) e reduzindo o número de questões, facilitando assim, a aplicação. As perguntas deveriam ser mais simples e objetivas, buscando a substituição dos termos técnicos ou a inclusão de um glossário explicativo. Além de existir a possibilidade de customização do instrumento. Assim como, formas simples e visuais de tabulação e interpretação dos resultados.

4.8 | Diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos direcionados para material didático digital

A seguir serão apresentadas as diretrizes formuladas com base nos resultados específicos do estudo analítico dos 23 (vinte e três) instrumentos avaliativos, na pesquisa realizada com os professores e nos resultados dos 2 (dois) grupos focados.

- **Quem deve aplicar o instrumento avaliativo** - os instrumentos avaliativos devem ser aplicados pelos próprios professores, pois precisam de instrumentos que lhes permitam selecionar material didático digital, incluindo tanto aspectos de usabilidade quanto de aprendizagem.
- **Quando o instrumento avaliativo deve ser aplicado (somativo ou formativo)** - o instrumento avaliativo deve ser somativo e prognóstico (antes do uso pelos alunos, quando professores planejam suas lições).
- **Etapas de aplicação** - os instrumentos avaliativos devem trazer especificadas as etapas de aplicação, ou seja, passo-a-passo de como deve ser feita a avaliação.

- **Apresentação de exemplo de aplicação com usuários** - o instrumento avaliativo deve trazer exemplos de aplicação com usuários.
- **Critérios para avaliação do software educativo** - os instrumentos avaliativos devem conter critérios ergonômicos (de interface) e pedagógicos (de aprendizagem).
- **Categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação** - o instrumento avaliativo deve possuir categorias/ módulos de agrupamento dos critérios de avaliação, para que o professor tenha clareza durante a aplicação (durante a utilização do instrumento avaliativo).
- **Explicação dos critérios adotados** - os instrumentos avaliativos devem conter explicações claras e sucintas dos critérios adotados.
- **Forma(s) adicional (is) de esclarecer dúvidas** - os instrumentos avaliativos devem conter alguma forma adicional de esclarecer dúvidas, por exemplo através de e-mail ou website.
- **Forma de avaliação e apresentação das informações na fase de preenchimento** - os instrumentos avaliativos devem conter mais de uma forma de avaliação do software educativo em cada uma das questões (p. ex. binária e escala numerada); o instrumento avaliativo deve conter perguntas fechadas; a forma de apresentação das informações na fase de preenchimento deve ser híbrida, ou seja, contendo texto e mais uma outra forma (p. ex. tabela).
- **Ênfase na coleta/análise dos dados** - a ênfase na coleta/ análise dos dados deve ser tanto quantitativa quanto qualitativa.
- **Forma de apresentação das informações na tabulação dos resultados** - a forma de tabulação/ totalização dos resultados deve ser prática e simples, devendo permitir identificação (imediate) de pontos positivos e negativos no software educativo; a apresentação das informações na tabulação dos resultados deve ser de forma visual, ou seja, através de gráficos, perfil em diferencial semântico, etc.
- **Forma de disponibilização do instrumento avaliativo** - o instrumento avaliativo deve estar disponível nos dois formatos, tanto impresso quanto digital.
- **Possibilidade de customização do instrumento avaliativo** - o instrumento avaliativo deve possibilitar customização em diversos aspectos do instrumento, ou seja, o professor deveria ter liberdade para escolher: os critérios; se quantitativo ou qualitativo; apresentação das informações na apresentação dos resultados. (a) *Instrumento avaliativo para o dia-a-dia* - deve ser rápido e prático nas questões. O instrumento avaliativo para o dia-a-dia não deve demandar muito tempo do professor. Não deve ser extenso, pois se torna cansativo. Deve ser ter um preenchimento ágil. (b) *Instrumentos avaliativos para reuniões pedagógicas* - os instrumentos avaliativos mais extensos devem ser abrangentes, ter um nível maior de detalhamento e também possuir critérios para o desenvolvimento de softwares. Poderão auxiliar os professores na elaboração/ organização de conteúdos.
- **Manual de instruções e glossário** - o instrumento avaliativo deve possuir um manual de instruções; o instrumento avaliativo deve conter um glossário com explicação dos termos técnicos.

5 | Conclusões e desdobramentos

Como explicado anteriormente, o desenvolvimento da pesquisa analítica e empírica procedeu-se em três etapas: estudo analítico de instrumentos avaliativos direcionados para avaliação de material didático digital; testes dos instrumentos avaliativos de material didático digital por professores; e a proposta de diretrizes para o desenvolvimento de instrumentos avaliativos de material didático digital.

A partir da pesquisa empírica, foi possível chegar a conclusões mais específicas. Primeiramente, vale mencionar que, apesar de nenhum dos instrumentos avaliativos aplicados pelos professores estarem de acordo com suas expectativas, os professores reiteraram que gostariam de ter instrumentos para avaliar materiais didáticos digitais pois, segundo os próprios professores, qualquer material didático que será trabalhado em sala de aula precisa ser avaliado antecipadamente.

Os professores, apesar de ficarem divididos, puderam expressar suas sugestões em relação aos instrumentos avaliativos. Um aspecto digno de preocupação foi em relação à facilidade na aplicação, ou seja, os instrumentos avaliativos deveriam estruturar melhor as informações, dividindo os critérios (ergonômicos e pedagógicos) e reduzindo o número de questões. As perguntas deveriam ser mais simples e objetivas, buscando a substituição dos termos técnicos ou a inclusão de um glossário explicativo. Deveria ainda existir a possibilidade de customização do instrumento, assim como formas simples e visuais de tabulação e interpretação dos resultados.

Assim, através destas contribuições, este trabalho espera poder contribuir para novas pesquisas em duas frentes: no design participativo de instrumentos avaliativos, e na estruturação de um novo e/ou adaptado instrumento avaliativo que esteja preocupado com as necessidades do professor.

Como desdobramentos desta pesquisa, podemos ter:

- Desenvolvimento de um novo instrumento avaliativo direcionado para professores, a partir das diretrizes propostas;
- Aplicação com professores de instrumentos avaliativos adaptados conforme as diretrizes propostas;
- Modificar a mídia atual predominante na disponibilização dos instrumentos avaliativos (impressa) para um sistema interativo. Este sistema proporcionaria aos professores maior liberdade de escolha, tanto em relação aos critérios (versões mais sucintas); quanto em relação às formas de apresentação dos resultados (diferencial semântico, escala, gráfico, texto).

6 | Referências

CALDEIRA, A. C. M. Avaliação da aprendizagem em meios digitais: novos contextos. *XI Congresso Internacional de Educação a Distância*. Salvador, 2004. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2004/por/htm/033-TC-A4.htm>> Acesso em: abril de 2009.

CAMPOS, G. H. B. *Metodologia para avaliação da qualidade de software educacional. Diretrizes para desenvolvedores e usuários*. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção), UFRJ, Rio de Janeiro, 1994.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A. *Metodologia Científica*. 4. ed. São Paulo: Makron Books, 1996.

- COSTA, F. *Pedactice: educational multimedia in school*. 1999. Disponível em: <<http://www.fpce.ul.pt/proyectos/pedactice>> Acesso em: junho 2007.
- CYBIS, W. de A. Engenharia de usabilidade: uma abordagem ergonômica. Florianópolis: Labiutil, UFSC, 2003.
- GRAELLS, P. M. *Plantilla para la Catalogación y Evaluación Multimedia*. Disponível: <<http://dewey.uab.es/pmarques/dim/revistadigital/dimavam0.rtf>> Acesso: set. de 2007.
- HOM, J. (1998). *The usability methods toolbox handbook*. Disponível em: <<http://jthom.best.vwh.net/usability/>> Acesso: maio 2007.
- LANSDALE, M. W.; ORMEROD, T. C. *Understanding interfaces: a handbook of human-computer dialogue*. London: Academic Press, 1994.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. *Fundamentos de metodologia científica*. São Paulo: Atlas, 2002.
- MATTAR, F. N. *Pesquisa de marketing*. Ed. Compacta. São Paulo: Atlas, 2001.
- MAYHEW, D. *Principles and guidelines in software interface design*. New Jersey: Prentice Hall, 1992.
- NORMAN, D A. *The design of everyday things*. London: MIT Press, 1998.
- NOVO Dicionário Eletrônico Aurélio. Curitiba: Editora Positivo, 2004.
- PERRY, G. T. Integrado conhecimentos, aproximando disciplinas: a importância do design e da ergonomia no projeto e no desenvolvimento de softwares educacionais. *Revista Novas Tecnologias na Educação*. CINTED-UFRGS, v. 3, n° 1, maio, 2005.
- PROINFO ó Programa Nacional de Informática na Educação. Checklist. In: *ENCONTRO NACIONAL DO PROINFO*, 3. Disponível: < <http://www2.uel.br /seed/nte/analisedesoftware.html>> Acesso: out. 2007.
- REEVES, T. C.; HARMON, S. W. Systematic evaluation procedures for interactive multimedia for education and training. In: REISMAN, Sorel. *Multimedia Computing: preparing for the 21st Century*. Hershey, PA: Idea Group Publishing, 1996. 472-582.
- SCHWARZELMULLER, A.; ORNELLAS, B. Os objetos digitais e suas utilizações no processo de ensino-aprendizagem. In: *Primeira Conferencia Latinoamericana de Objetos de Aprendizaje*, 2006. Guayaquil/Equador.
- SHIRATUDDIN, N.; LANDONI, M. Evaluation of content activities in children's educational software. *Evaluation and Program Planning*, v. 25, n. 2, p. 175-182, maio 2002.
- SILVA, C. R. de O. *MAEP: um método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais informatizados*. Tese de Doutorado ó PPGE, Universidade Federal de Santa Catarina, 2002.
- SILVA, M. A. F. da. *Métodos e Técnicas de Pesquisa*. Curitiba: Ibpex, 2005.
- SQUIRES, D.; PREECE, J. Predicting quality in educational software: evaluating for learning, usability and synergy between them. *Interacting with Computers*, v. 11, n. 5, p. 467-483, maio 1999.
- STANTON, N. *Human factors in consumer products*. London: Taylor & Francis, 1998.

Sobre os autores

Katia Alexandra de Godoi é graduada em Desenho Industrial pela FAAP (1993), especialista em Didática do Ensino Superior pela PUC-PR (1997), mestre em Design pela UFPR (2009) e doutoranda em Educação: Currículo na PUC-SP. Suas principais áreas de interesse são: design da informação, ergonomia da interação humano-computador e educação, com enfoque nos métodos/ instrumentos de avaliação de softwares educativos/ materiais didáticos digitais. <katigodoi@gmail.com>

Stephania Padovani é graduada em Desenho Industrial pela ESDI-UERJ (1996), mestre em Design pela PUC-RJ (1998) e doutora em Ergonomia Cognitiva pela Loughborough University / Inglaterra (2001). É bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq [nível 2], professora e pesquisadora do Departamento de Design e do Programa de Pós-graduação em Design da UFPR. Suas principais áreas de atuação são: ergonomia da interação humano-computador, web design e design da informação, com enfoque nos temas de hipermídia, usabilidade de interfaces e métodos de design centrado no usuário. <s_padovani2@yahoo.co.uk>