

Capítulo 5 | Métodos direcionados para softwares educativos

5.1 | Avaliação de usabilidade direcionada para softwares educativos

5.2 | Critérios adotados para avaliação de softwares educativos

5.3 | Stakeholders envolvidos na avaliação de softwares educativos

5.4 | *Descrição dos métodos “direcionados” para avaliação de softwares educativos

5.4.1 | Método Hanna et al (1997)

5.4.2 | Método PEDACTICE (2000)

5.4.3 | Método TICESE (1998)

***O levantamento completo consta no apêndice H.**

5.5 | Tabela comparativa sobre os métodos direcionados para software educativo

5.6 | Lições aprendidas

Este capítulo tem como objetivo principal apresentar a visão conceitual que os pesquisadores da área de design têm sobre softwares educativos, isto é, a forma como eles compreendem e interpretam a navegação através da interface, buscando sempre estudar as contribuições de outras áreas para identificar quem são os stakeholders capazes de avaliar estas ferramentas de aprendizagem.

Num segundo momento, a pesquisa discute os principais critérios, ergonômicos e pedagógicos, adotados por pesquisadores que se dedicam aos estudos sobre avaliação de softwares educativos, que já consideram abordagens mais amplas de pesquisa, bem como, já propõe reflexões sobre a complexidade deste tipo de avaliação. Para finalizar, são apresentados dezesseis métodos “direcionados” para avaliação de software educativo com foco em sua “adequação” para determinados stakeholders em determinados contextos de uso, mostrando que é possível “ouvir” todos os envolvidos (independente de idade ou nível de experiência) sem valorizar alguns em detrimento de outros.

5.1 | Avaliação de usabilidade em softwares educativos

Segundo Cantarelli (2005), a expressão "avaliação de softwares educativos", significa analisar como um software pode ter um uso educacional e como ele pode ajudar o aprendiz a construir seu conhecimento e a modificar sua compreensão de mundo elevando sua capacidade de participar da realidade que está vivendo. A autora explica ainda que, nesta perspectiva, uma avaliação bem criteriosa pode contribuir para apontar para qual tipo de proposta pedagógica o software em questão poderá ser mais bem aproveitado.

Ao estudar os métodos gerais para avaliação de usabilidade em sistemas computadorizados identificou-se a gama de possibilidades que o pesquisador dispõe para investigar estes sistemas, de modo que é preciso estabelecer metas de investigação antes de escolher uma, ou mais, formas de avaliação. Sendo assim, para avaliar um software educativo, sabe-se que o pesquisador dispõe de outras "ferramentas", talvez um pouco mais complexas que os métodos gerais, mas que atuam como aliadas para responder as suas dúvidas específicas: são àquelas as quais nomeou-se como "métodos direcionados" para avaliação de softwares educativos.

Mais adiante, no item 5.3, foram estudados cada um destes métodos de maneira mais específica, mas por hora, vale explicar que se chamou de "métodos direcionados" todos àqueles que foram "modificados" ou "atualizados" com o objetivo de atender às necessidades de avaliação de sistemas tão complexos quanto softwares educativos. Tais métodos foram desenvolvidos por pesquisadores que buscaram respaldo em outras áreas de conhecimento (como educação, ergonomia e informática) visando encontrar meios de avaliar a qualidade geral destes softwares, onde está implícita a avaliação da usabilidade presente neles.

Sobre a importância de se realizar avaliações direcionadas nestes sistemas visando atingir padrões de qualidade, Gladcheff, Sanches e Silva (2001) afirmam que é fundamental que se coloque em reflexão o tema "Avaliação de Qualidade de Produto de Software Educacional". Considerando que esta área de pesquisa é bastante complexa e um produto, com tal especificidade (educacional), deve ser avaliado de modo mais "focado" e tendo como base não apenas características técnicas, mas, também, características ligadas à educação.

A especificidade de que estes autores falam é alvo de outros estudos, como os de Hanna et al (1997), Gamez (1998), Silva (2002), Atayde (2003), e muitos outros autores que desenvolveram métodos de avaliação que respeitassem as características ergonômicas e pedagógicas encontradas neles. Estes e outros estudiosos não se "conformam" em tentar avaliar um software educativo da mesma maneira que se avalia um software "comum", como por exemplo, um software para enviar e receber e-mails, ou um software de contabilidade, ou ainda um de edição de textos.

Para que se possa “enxergar” os softwares educativos de forma diferenciada, Hanna et al (1997), assim como Gladcheff (2001) acreditam que não é aconselhável tentar desenvolver ou avaliar um software desta natureza usando somente padrões de qualidade de software genéricos, como as normas ISO (1992), por exemplo. Normas deste tipo, geralmente, são estruturadas por desenvolvedores de softwares, que não necessariamente são seus usuários finais. Deste modo, na maioria dos casos, os requisitos de usabilidade são inspecionados de forma mais quantitativa, sem se aprofundar nos vários aspectos que dizem respeito à carga cognitiva que o software exige do usuário.

Contudo, existem alguns autores, como Oliveira e Belchior (2002), que defendem que as normas ISO podem servir de base para avaliação de softwares educativos. Para eles o primeiro passo para a avaliação da qualidade de software é a determinação do modelo de qualidade e, esta etapa, corresponde à definição do conjunto de atributos relevantes a um determinado produto, que deverá ser adaptado adequadamente ao contexto da avaliação. Vale ressaltar que os autores desenvolveram um método chamado “Adequas”, como disposto ainda no capítulo 5, sobre métodos direcionados.

Gladcheff (2001), afirma que as normas como a ISO constituem um modelo de qualidade de *software* genérico, que não leva em consideração as especificidades do setor de aplicação. No entanto, para avaliar um *software* educacional é necessário analisar não só suas características de qualidade técnica, mas também, os aspectos educacionais envolvidos, que são justamente: os pedagógicos, cognitivos, psicopedagógicos, lúdicos e socioculturais. Faz-se necessário explicar os enfoques da ISO e a pertinência dessa “discussão” sobre a sua aplicação direta na avaliação de softwares educativos. Lima e Cordenonzi (2001), explicam que no que se refere às diretrizes apontadas pela ISO 9126, a norma trata de qualidade de software numa abordagem mais ampla, sem considerar os aspectos educacionais presentes em softwares educativos, conforme é evidenciado a seguir:

“Quando se trata de software, que é um produto lógico, pode-se definir exatamente o que é a qualidade segundo uma norma que representa a atual padronização mundial para a qualidade de produto de software da ISO (Organização Internacional de Padrões). Acontece que a norma denominada ISO/IEC 9126 traz um conjunto de seis características gerais de qualidade para um produto de software (funcionalidade, confiabilidade, usabilidade, eficiência, manutenibilidade, portabilidade), enquanto que a norma ISO/IEC 14598-5 traz apenas um conjunto de guias que orientam o planejamento e a execução de um processo de avaliação de um produto de software”.

Acredita-se também que não se pode avaliar um software educacional **unicamente** através de normas ISO ou outros padrões de qualidade, pois se considera que elas devem ser aplicadas com adaptações que dêem subsídios para que o pesquisador possa observar, de forma mais contextual, quais características desse sistema influenciam na aprendizagem do usuário. É preciso avaliar esse tipo de software através de métodos e técnicas que incorporem avaliações mais direcionadas para satisfação do usuário em suas necessidades pessoais e educacionais, inclusive, porque já foi visto que estes usuários (crianças, professores, pais, designers) podem ser considerados stakeholders no que diz respeito à avaliação de softwares educativos.

O gráfico proposto por Padovani (2005) explica como estas necessidades dos usuários finais estão presentes em um software educativo. Partindo dos elementos envolvidos no que a autora chama de ambiente educacional, pode-se convertê-los em “necessidades” que devem ser atendidas pelo software educativo. Esta visão de Padovani (2005) é a que os designers geralmente adotam para “nortear” suas pesquisas sobre a usabilidade em softwares educativos, pois os elementos identificados como de maior importância no ambiente são: as pessoas envolvidas no contexto, os conteúdos e matérias estudados; e o paradigma educacional do ambiente, conforme a autora demonstra graficamente através da figura 5.1:

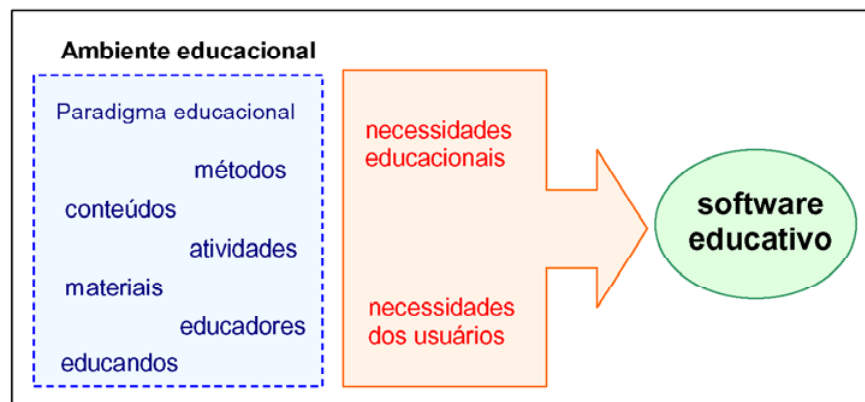


Figura 5.1: Padovani (2005) explica software educativo na visão dos designers.

Analisando a figura 5.1, entende-se que existem muitos outros fatores envolvidos em uma avaliação de software educativo e que não cabe mais a antiga idéia de avaliá-lo somente através de métodos “rígidos”, os quais focam suas análises em uma esfera mais operacional e menos cognitiva, geralmente, com dados mais quantitativos e menos qualitativos.

Sobre esta questão do foco encontrado nos métodos de avaliação de usabilidade, estudos, como os de Campello (2005), demonstram que existe uma preocupação comum entre os pesquisadores de ambientes de aprendizagem em descobrir que outras métricas devem ser aplicadas para que os métodos não se limitem a uma avaliação puramente operacional. O autor (*op. cit.*) propõe uma diferenciação do que seria usabilidade em softwares gerais e do que seria usabilidade em ambientes de aprendizagem, visto que, nestes últimos, é preciso estabelecer critérios que avaliem a aprendizagem através das atividades realizadas no sistema. Gomes et al (2002) concordam com essa idéia e em suas colocações sobre a avaliação de software educativo apontam que:

“Tradicionalmente avalia-se software educativo de acordo com critérios e requisitos segundo método próprio à área de engenharia de software, mais particularmente, nos estudos de qualidade de software. (...) Essa avaliação de interfaces educativas ocorre mediante a observação de seus aspectos constitutivos e da qualidade do feedback. Usa-se a mesma metodologia e o mesmo paradigma de qualidade adotados com software não educativo”.

Os métodos de avaliação (como as normas e padrões como a ISO) têm seu mérito reconhecido, no entanto, eles não apresentam diretrizes específicas que possibilitem ao pesquisador avaliar, por exemplo, os conteúdos pedagógicos presentes nestes sistemas. Deste modo, é preciso ter em mente a necessidade de identificar meios de adaptação para o uso destas normas com focos para softwares educativos, assim como é preciso buscar outros métodos que possam preencher as lacunas deixadas de lado pelo “detalhismo” das normas.

O principal objetivo deste capítulo é identificar métodos capazes de avaliar, quantitativamente e qualitativamente, a usabilidade desses softwares educativos, considerando critérios que não se limitem a requisitos determinados por desenvolvedores das áreas de engenharia de usabilidade ou informática, mas sim, critérios ergonômicos e pedagógicos que possam ser valorizados tanto quanto estes que são propostos por estas áreas de conhecimento. Também se acredita ser necessário estudar métodos que “tragam à tona” a opinião dos usuários finais com o mesmo “peso de avaliação” que a opinião dos especialistas, a fim de “ouvir” mais estes stakeholders e produzir produtos voltados para suas necessidades.

5.2 | Critérios adotados para avaliação de softwares educativos

Segundo Squires e Preece (1996), a avaliação de *softwares* educacionais deve estabelecer critérios que levem em consideração a capacidade de utilização do *software*, assim como a capacidade de propiciar a aprendizagem e, de maneira fundamental, a integração de relações entre capacidade de utilização e aprendizagem do conteúdo. Já foi dito que numa avaliação de softwares educativos há que se valorizar a importância de adotar critérios ergonômicos e pedagógicos, entre outros também importantes, mas para situar melhor o uso desses critérios na avaliação, Peres (2002) sugere que:

“Sejam adotados modelos de avaliação de software educacional onde a aplicação dos critérios baseie-se em dois pontos principais, tendo como orientação fontes coerentes tanto com os estudos sobre design, e fontes fundamentadas na análise da conversação (realizada durante a interação e aprendizagem): Quanto mais fluida for a conversação durante o uso do software, mais amigável podemos considerar a interface”.

A conversação a qual Peres se refere é o que se chama de “diálogo usuário-sistema” e, de modo geral, este diálogo é apresentado nas normas ISO 9241 (1991), que trata desse diálogo na interface do sistema, através de seis principais critérios ergonômicos:

- **Consistência** – Ocorre quando o usuário tende a generalizar suas operações, repetindo procedimentos aprendidos durante o uso para realizar ações similares no mesmo sistema.
- **Compatibilidade** – Comunicação entre usuário X produto, por exemplo, se a forma como a informação é apresentada é compatível com as características do usuário (com seu repertório).

- **Adequação visual** – Quando o produto desenvolvido deverá ter uma leitura rápida e fácil de suas informações através da interface, facilitando o aprendizado e a memorização do sistema.
- **Feedback** - diz respeito ao retorno (textual, visual ou sonoro) dado pelo sistema, informando que alguma operação foi executada e em quanto tempo ele terá resposta para suas ações.
- **Prevenção de erros** – O sistema deve possibilitar uma fácil identificação e fácil correção de erros pelo usuário, evitando maiores constrangimentos e a possibilidade de recorrência do erro.
- **Controle do sistema pelo usuário** – Possibilidade dada ao usuário para que ele tenha certo controle sobre o sistema, fazendo alterações necessárias em sua configuração, se necessário.

Estes critérios são vistos na norma ISO 9241 de modo mais genérico, sendo aplicáveis a qualquer tipo de software, sendo assim, outros autores, tal como Cantarelli (2005), se propuseram a focar os critérios de usabilidade para avaliação de softwares educativos.

Buscando um direcionamento maior e, conseqüentemente, uma melhor aplicação dos métodos pelos pesquisadores, foram sendo desenvolvidas ferramentas que adotam critérios ergonômicos (baseados nas normas ISO), outras que adotam critérios pedagógicos (baseados em teorias de ensino-aprendizagem) e ainda outras que adotam critérios **híbridos**, que seriam àquelas ferramentas cuja avaliação reúne critérios ergonômicos e pedagógicos num mesmo método.

Cantarelli (2005) apresenta os dois grupos de critérios através de características pedagógicas, que se configuram em critérios que evidenciam a conveniência e a viabilidade da utilização do software em situações educacionais; e as características de interface, que se configuram em critérios que evidenciam a existência de um conjunto de meios e recursos que facilitam a interação do usuário com o software, conforme a tabela 5.1 a seguir:

Tabela 5.1: Cantarelli (2005) apresenta critérios pedagógicos e ergonômicos:

Critérios Pedagógicos	Critérios ergonômicos (de interface)
a) Ambiente educacional: o software deve permitir a identificação do ambiente educacional e do modelo de aprendizagem que ele privilegia. b) Pertinência em relação ao programa curricular: o software deve ser adequado e pertinente em relação ao contexto educacional ou a uma disciplina específica. c) Aspectos didáticos: o software deve contribuir para que o aluno alcance o objetivo educacional e para isso deve ser amigável e de fácil utilização, deve possuir aspectos motivacionais e respeitar individualidades. Quanto à facilidade de uso: a) facilidade de aprendizado: avalia a facilidade dos usuários em aprender a usar o software; b) facilidade de memorização: avalia a facilidade dos usuários em memorizar informações importantes para o uso do software; c) Robustez: avalia se o software mantém o processamento corretamente a despeito de ações inesperadas.	a) condução: avalia os meios disponíveis para aconselhar, informar e conduzir o usuário na interação com o computador. b) afetividade: avalia se o software proporciona uma relação agradável com o aluno ao longo do processo de aprendizado; c) consistência: avalia se a concepção da interface é conservada igual em contextos idênticos e se ela se altera em contextos diferentes; d) significado de códigos e denominações: avalia a adequação entre objeto ou informação apresentada e sua referência; e) gestão de erros: avalia os mecanismos que permitem evitar ou reduzir a ocorrência de erros, e que favoreçam a correção quando eles ocorrem. f) adaptabilidade: a adaptabilidade é o conjunto de atributos que evidenciam a capacidade do software de se adaptar a necessidades e preferências do usuário e ao ambiente educacional selecionado. g) documentação: a documentação é o conjunto de atributos que evidenciam que a documentação para instalação e uso do software deve ser completa, consistente, legível e organizada.

É importante que se reflita sobre os estudos de Cantarelli (*op. cit.*) à medida que eles apresentam, numa mesma pesquisa, os dois grupos principais de critérios de avaliação de softwares educativos: ergonômicos e pedagógicos. Vale salientar que se observou esta mesma preocupação com os critérios em artigos publicados por Silva (2004), cujos estudos vêm sendo desenvolvidos na área de educação e ciência da computação.

As pesquisas destas autoras demonstram uma tentativa de “fusão” dos conceitos pertencentes à área de design com àqueles pertencentes a outras áreas, tais como educação e informática. No que se refere aos estudos de Silva (2004), a tentativa de aprofundar os conhecimentos sobre interface de software educativo, se reflete em sua tese de doutorado, onde a autora desenvolveu o método MAEP, cujos critérios são os que ela nomeia como ergopedagógicos.

O método criado por Silva (*op. cit.*) compreende sete critérios principais e sua decomposição em quarenta e sete subcritérios que geraram ainda trezentas e três questões que permitem verificar a presença e/ou ausência de parâmetros de qualidade destes ambientes. Esse método será descrito com mais detalhes ainda no capítulo 5 desta dissertação. Por hora, é importante considerar a apresentação do que se considerou como critérios híbridos, comuns às áreas de pesquisa de ergonomia e pedagogia, conforme mostra a figura 5.2 a seguir, apresentada por Silva (2004):

Crítérios	Ergonômicos	Pedagógicos	Comunicacionais
Condução do aprendiz	x	x	x
Estruturação do conteúdo	x	x	x
Sistemas de ajuda	x	x	x
Objetivos de aprendizagem		x	x
Validade do conteúdo		x	
Métodos pedagógicos		x	
Carga mental	x	x	x
Experiência do aprendiz	x	x	x
Estilos de aprendizagem	x	x	x
Compatibilidade	x		x
Componente prática	x		
Avaliação	x	x	
Ajudas e tutoria online	x	x	x
Documentação e material de apoio	x	x	x
Navegação	x	x	x
Interatividade	x	x	x
Grafismo	x	x	x
Organização das mensagens	x	x	x
Adaptabilidade	x	x	
Tratamento e gestão de erros	x	x	

Figura 5.2 Critérios ergopedagógicos adotados no método MAEP

A apresentação destes três grupos de critérios (ergonômicos, pedagógicos e comunicacionais) justifica-se pela importância de compreender que os métodos trazem até o avaliador questões pedagógicas e ergonômicas, mas sem discutir até que ponto ele se sente capaz de responder sobre todas elas. Como já foi dito, sabe-se da existência de critérios **híbridos**, mas o que chama atenção é que a maioria destes critérios é utilizada em vários métodos diferentes (TICESE, SOFTMAT, PROINFO), sem que seus autores os tratem como tal.

O que ocorre, com certa frequência, é uma variação quanto à nomenclatura de alguns critérios híbridos, como por exemplo: o critério ergonômico a que a ISO 9126 (1991) chama de "compatibilidade com usuário" tem, praticamente a mesma definição dada pela pesquisadora Cantarelli (2005) ao critério "adaptabilidade"; e acredita-se que, desta forma, o avaliador a ficar inseguro na avaliação do sistema.

Essa questão de nomenclatura também pode dar origem a outras dúvidas, pois no método proposto por Silva (2004) alguns dos critérios são tidos também como critérios "comunicacionais". Logo, a interpretação que se faz sobre isto, é que os pesquisadores buscam coerentemente agregar critérios de diferentes áreas a fim de poder avaliar melhor tais softwares. Acredita-se que, embora essa postura possa gerar certa "confusão" para quem vai aplicar os métodos, é louvável a atitude de ir além do conhecimento que se tem na própria área de pesquisa para tentar descobrir novas maneiras de "olhar" para o mesmo problema.

Por fim, a lição aprendida ao estudar os critérios é que cada pesquisador tem a opção de escolher um método “direcionado” que oferecerá critérios (de variados grupos) para avaliar softwares educativos. Entretanto, vai ser preciso encontrar uma coerência entre o que ele quer investigar e que tipos de respostas ele terá ao fazer determinadas escolhas, ou seja, ele conseguirá obter melhores resultados sobre os aspectos pedagógicos de um software educativos se este for avaliado através de critérios pedagógicos, ou pelo menos, critérios híbridos.

Estudar os métodos direcionados para softwares educativos torna possível entender melhor o direcionamento do método para um determinado perfil de usuário, ou para determinado grupo de critérios. O levantamento do métodos consta no apêndice H desta dissertação, onde a partir do que chamamos de “abordagem do método” ou “foco principal”, descreveu-se o “direcionamento” proposto pelos autores / desenvolvedores dos métodos direcionados, onde estes explicam quais os critérios adotados, quais as áreas de conhecimento que fundamentam a escolha destes critérios e para que perfis de usuários estes métodos foram direcionados.

Sendo assim, o ponto mais importante é entender que existe uma relação muito forte entre os critérios presentes no método e a abordagem principal do mesmo. A avaliação de uma interface é diretamente influenciada pela forma como seus elementos vão ser julgados, pois conforme o pesquisador define suas metas de investigação, ele precisará saber definir, com a mesma cautela, os critérios que irão orientar a busca de respostas para suas perguntas.

5.3 | *Stakeholders* envolvidos na avaliação de softwares educativos

Viu-se que *stakeholders* são indivíduos que têm participação no processo de desenvolvimento ou avaliação de um produto, sendo estas pessoas os usuários que serão afetados pelo sistema ou terão influência direta ou indireta nas necessidades desse sistema (Preece, Sharp e Rogers, 2005). Deste modo, para os fins desta pesquisa, considerou-se como *stakeholders* de softwares educativos, as crianças, os professores e os designers. Sempre cientes da existência de muitos outros participantes envolvidos, mas tendo em vista o estudo experimental, realizado neste trabalho, focou-se a discussão nestes três perfis principais de usuários.

Estudos sobre a importância destes *stakeholders* já foram realizados por McDougall e Squires (1995) e por Squires e Preece (1996). As pesquisas destes autores revelam a necessidade de investigar as possíveis interações entre os perfis de *stakeholders* buscando meios de promover discussões, não somente entre usuários com o mesmo perfil (designers com designers), mas, principalmente, discussões entre os diferentes perfis (crianças com designers, designers com professores, professores com crianças, assim como, os três conversando juntos no mesmo contexto).

Sobre a importância de que profissionais de desenvolvimento, assim como professores e alunos, saibam avaliar e selecionar softwares educativos, Clunie (2000) explica que controle da qualidade de software surgiu como uma necessidade geral e, para tanto, devem-se adotar técnicas, critérios e políticas bem definidas visando à avaliação do software educacional. O autor afirma ainda que os professores precisam saber selecionar e avaliar os softwares, porque a cada dia surgem mais opções de softwares direcionados para educação e, muitas vezes, as escolas transferem para o professor a responsabilidade de escolher o software utilizado em sala de aula. Eis o trecho em que Clunie (2000) comenta esta necessidade:

“Considerando o fato de se ter no mercado uma grande quantidade de software a disposição das instituições de ensino, acreditamos que existe a urgente necessidade para que professores e pessoal técnico de apoio educacional conheçam e saibam aplicar instrumentos para a avaliação e seleção do software educacional”.

Diante desta defesa, de que o professor precisa estar ciente de seu papel de avaliador de softwares educativos e sentir-se seguro neste papel, depara-se com um segundo problema: uma vez que ele aceite a idéia de que ele é muito importante como *stakeholder* desta avaliação, será que ele está apto a fazê-la? Não se quer aqui discutir a capacidade profissional dos professores, nem tão pouco a sua competência no que diz respeito a avaliar softwares. Esta discussão não foi o ponto relevante para este estudo, pois se acredita que, em regra geral, eles têm experiência didático-pedagógica suficiente para serem considerados *stakeholders*.

Gonçalves e Pimenta (2003) acreditam que a maior parte dos professores não são especialistas na área de IHC (interface – humano – computador), e dificilmente têm acesso a estes conhecimentos, pois eles estão presentes de maneira dispersa em vários métodos ou guias (como normas). Talvez os professores nem sequer conheçam estes guias de usabilidade e nem saibam como obtê-los. Neste sentido, mecanismos de apoio aos professores podem ser um auxílio importante às suas tarefas de avaliação, aplicação e implementação de critérios de usabilidade em softwares educativos.

A proposta desta pesquisa nesse momento é lançar a reflexão de que não se pode esperar que ele tenha domínio pleno sobre questões de usabilidade e design, pois essas áreas de estudo não são comuns em seu dia a dia. Entende-se que o professor é totalmente capaz de participar de avaliações de usabilidade de softwares educativos, desde de que os métodos aplicados com sua participação sejam direcionados para seu perfil e respeitem as suas características como usuário.

Quanto ao papel dos designers na construção e avaliação de softwares educativos, Campos e Rocha (1993) afirmam que em projetos de softwares desta natureza, além de envolver em seu planejamento uma equipe multidisciplinar, os designers destes produtos devem refletir sobre os objetivos educacionais propostos e o ambiente de aprendizagem almejado, criando situações que estimulem o desenvolvimento das habilidades desejadas.

As pesquisas feitas por estas autoras (*op. cit.*) discutem a integração de profissionais ligados ao desenvolvimento de softwares através do planejamento do produto / sistema, de forma que os envolvidos no processo de criação e avaliação de um software educativo estejam atentos a cinco pontos principais, organizados como na lista abaixo:

- Objetivos / metas do software
- Base pedagógica que o “sustenta” / “direciona”
- Usuários “potenciais” (todos que utilizam o sistema, direta ou indiretamente).
- Necessidades (diretas e indiretas) destes usuários (ensino-aprendizagem)
- Adequação das tecnologias empregadas no sistema ao contexto de uso.

A fim de esclarecer a importância desta lista de itens que o designer deve ter como pontos de orientação, Padovani (2005) desenvolveu uma representação gráfica para explicar como estes questionamentos surgem a partir das informações que o designer pode coletar sobre as necessidades educacionais e necessidades do usuário, provando que o trabalho deste profissional, no que concerne a softwares educativos, precisa ser desenvolvido com a participação de educandos e educadores, conforme se vê a seguir, através da figura 5.3:

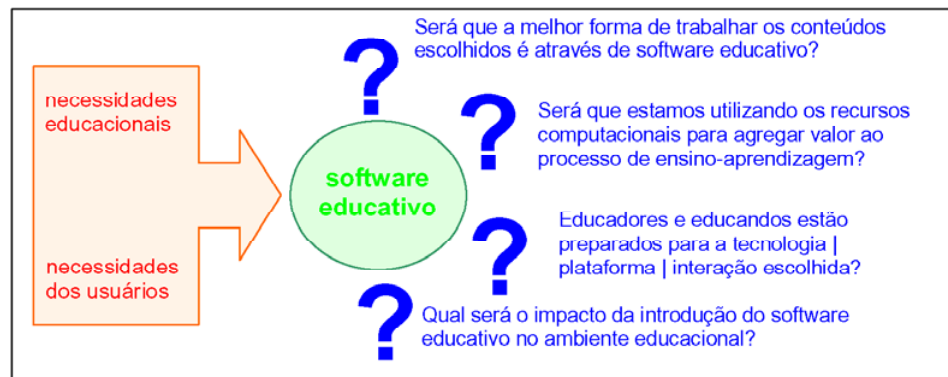


Figura 5.3: Padovani (2005) apresenta questionamentos sobre softwares educativos

Os questionamentos vistos na figura 5.3 apontam que as dúvidas que os designers precisam exaurir, muitas vezes, só podem ser respondidas com apoio de quem realmente utiliza os softwares educativos. Estas respostas podem vir através da aplicação de métodos direcionados que possam “extrair” desses usuários àquelas experiências pessoais que se traduzem orientações de desenvolvimento para o produto, deste modo, os usuários serão os originadores dos requisitos do software educativo que está sendo “construído” pelos designers.

Campos (1994), assim como Morin (2003), compartilham das mesmas idéias, ao enfatizar que a construção (produção) dos softwares educativos deve ter como objetivo maior ajudar a formar no indivíduo a capacidade de aprender “a aprender sobre alguma e pensar sobre ela” para melhor intervir, inovar e questionar, trabalhando desta forma com as funções da cognição.

O indivíduo de que Campos (1994) fala pode ser a criança ou o professor dela, que age como mediador deste processo de “aprender a aprender”, principalmente, porque é sabido que existe a possibilidade de usar o software educativo para educar uma outra pessoa, assim como para auto educar-se. Em qualquer uma das possibilidades, o indivíduo é capaz de relatar a experiência que vivenciou com aquela ferramenta e a partir daí, tornar-se um avaliador dela.

A autora afirma ainda que para avaliar a qualidade do software é preciso levar em consideração o contexto de uso escolar, onde estão presentes questões culturais, sociais, econômicas, psicológicas, entre outras, que influenciam no processo de avaliação realizado pelos profissionais designados para esta tarefa. Desta forma, os softwares educacionais, como os demais, exigem testes e padrões para atingir níveis de alta qualidade”.

A questão da importância do contexto escolar se mostra relevante pelo fato de que as experiências vividas num processo de ensino-aprendizagem são experiências coletivas. Essa integração dos participantes pode mostrar-se como um fator decisivo no julgamento que eles fazem do sistema. Campello (2005), em sua tese sobre usabilidade em ambientes virtuais de aprendizagem, coloca a importância de critérios de avaliação que estão relacionados ao entrosamento entre os participantes e ao uso que eles fazem do sistema, sendo assim, entende-se que estes critérios estão diretamente ligados aos stakeholders, estejam eles num ambiente virtual ou físico.

Entre os critérios defendidos por Campello (2005) estão: engajamento, que descreve o quanto o participante está envolvido na atividade de um dado contexto, e motivação, que descreve o quanto o participante demonstra estar interessado em continuar a realizar suas atividades naquele sistema. Estes critérios podem não parecer essenciais em avaliações de softwares de outras naturezas, mas no que se refere a softwares educativos, eles são extremamente relevantes para que o pesquisador avalie a qualidade e a usabilidade do sistema, principalmente se os usuários do sistema forem crianças, onde esses critérios tomam uma dimensão ainda maior devido ao modo como as crianças se expressam, através de comportamentos que indicam o quanto elas estão engajadas e motivadas.

Sobre a participação de crianças como stakeholders, existem estudos como os de Hanna et al (1997) que afirmam que, embora em avaliações de usabilidade os métodos disponíveis sejam fundamentados na literatura de produtos de informática para adultos, recentemente, as publicações começaram a demonstrar a real necessidade de incluir o usuário infantil no processo de design de produtos de informática para crianças. As autoras citam ainda as pesquisas feitas por Druin e Solomon (1997) como um dos bons exemplos de pesquisa sobre as interações das crianças com softwares educativos e a importância da compreensão de suas perspectivas e necessidades. Outros estudos, como os de Martins, Melo e Baranauskas, (2003), colocam a importância da criança participar ativamente da concepção do design de portais infantis, contribuindo para a consolidação do que é chamado de design participativo e que outros autores, tais como Preece, Sharp e Rogers (2005), chamam de design de interação.

Por fim, com foco no que foi estudado, passou-se a acreditar que, os designers devem assumir de uma vez por todas a idéia de que não se pode mais desenvolver um software sem “ouvir” quem realmente entende dele, isto é, se as necessidades dos usuários podem ser transmitidas ao designer diretamente por eles, então, por que não se dispor a integrá-lo no processo de desenvolvimento? Talvez o problema não seja exatamente se dispor a integrá-lo, mas sim: “COMO” é possível fazer isto? Esta é uma das principais indagações desta pesquisa, que só pôde ser respondida a partir do estudo de autores como McDougall e Squires (1995), que realizaram experimentos promovendo a integração de alunos, professores e designers, conforme pode ser visto no capítulo de metodologia.

5.4 | Métodos “direcionados” para avaliação de softwares educativos

Silva (1997) afirma que os autores Begonia e Spector (1994) realizaram um levantamento sobre os principais métodos usados para avaliar softwares educacionais e os resultados deste estudo sugerem que muitos dos métodos de avaliação são incompletos ou inadequados em algum aspecto, não obstante haver percepção quanto à importância da avaliação”. De uma forma mais objetiva, Silva (*op. cit*) esclarece que foram identificados três diferentes níveis de avaliação a que denominaram: (a) avaliação orientada para o produto; (b) avaliação orientada para o usuário; e (c) avaliação orientada para o contexto. Conforme explicações de Begonia e Spector (1994) apud Silva (1997), estes níveis de avaliação poderiam ser definidos conforme observa-se na tabela 5.2:

Tabela 5.2: Formas de abordagem sugeridas para avaliação de um software educativo.

Orientada para o produto	Orientada para o usuário	Orientada para o contexto
Consiste na descrição e apreciação críticas do software educacional por um ou mais especialistas que, geralmente, utilizam lista de verificação ou folha de inspeção, e seguem um conjunto de procedimentos para guiar a inspeção. Nessa avaliação não é exigido o uso do software numa situação real. O especialista avalia o produto de acordo com diferentes critérios que são separados em seções como análise do conteúdo, interações com o usuário e utilidade geral do programa.	Neste nível deseja-se avaliar os efeitos do programa no usuário sendo, em geral, necessário analisar: (a) as interações entre o programa e o aprendiz; (b) os níveis de adaptação, se existentes; (c) os meios usados para assegurar a motivação; (d) a efetividade da aprendizagem; e (e) a receptividade do usuário ao software. O objetivo principal desta avaliação é analisar a eficiência dos processos de aprendizagem envolvidos no uso de software educacional pelos alunos.	É mais rara de ser encontrada, pois, além de ser inerentemente mais complexa que a avaliação experimental, consta que muitos pesquisadores não estão convencidos de seu valor. Os resultados deste nível de avaliação podem ser muito úteis na melhoria da qualidade do software educacional: “[...] entender o sucesso ou o fracasso de um produto geralmente está vinculado a uma profunda compreensão do contexto no qual este produto é usado”.

Nas três formas de abordagem discutidas por estes autores observa-se uma “separação” no que diz respeito à “quem avalia o quê”, ou seja, quando se trata de uma avaliação voltada para o produto, esta deve ser feita por especialistas; quando se trata de uma avaliação voltada para o usuário, esta deve ser feita pelos alunos dos softwares educativos; e quando se trata de uma avaliação voltada para o contexto, então esta deve ser feita por pessoas que estão presentes no contexto de uso (mas não especifica quais são elas – seriam os professores?).

Avaliações deste tipo são consideradas como técnicas superficiais por autores como McDougall e Squires (1995). Estes autores, assim como Hanna et al (1997) descrevem o que eles chamam de “novo paradigma” de pesquisa em softwares educativos onde, para desenvolver aproximações entre os diferentes perfis de usuários, é preciso ver quais são as regras pertinentes para que cada um deles possa avaliar o software, de modo que, essas interações reflitam nos relatos sobre as experiências reais as quais todos eles viveram durante as interações entre si e com o sistema. McDougall e Squires (1995) explicam ainda que:

“O modo como o aluno aprende e o modo como o professor ensina dependem da percepção que eles têm da estrutura e do conteúdo do software, pois os alunos mostram-se mais autônomos e sentem-se mais seguros e capazes de avaliar a aplicação e a qualidade do software educativo. Na mesma proporção em que os professores e designers assumem comportamentos de” gerentes “ou” líderes “do contexto, onde podem agir de modo mais informal e descontraído a fim de propiciar uma boa prática escolar e não somente controlar o domínio do tema (conteúdo), ou da turma”.

A questão é: quais métodos devem ser utilizados para avaliar o software com base nesta integração? Analisando a literatura sobre métodos direcionados identificou-se que muitos autores já desenvolveram métodos que propõem a avaliação do software com base na opinião de professores e alunos, como no caso do método MAQSEI (proposto por Atayde, 2003), ou na opinião de professores e desenvolvedores, como no caso do PEDACTICE (proposto por Costa, 2000). O fato é que, até onde foi revisada a literatura sobre este tema, não se encontrou nenhum método direcionado que integrasse, no mesmo contexto de utilização e avaliação de software educativo, os três perfis que foram considerados como *stakeholders* de softwares educativos: crianças, educadores e designers.

Os métodos direcionados para softwares que fazem parte do levantamento deste estudo foram listados em ordem alfabética, para melhor identificação pelo leitor, conforme tópicos a seguir:

- ADEQUAS (2002) – Método Adequas Fuzzy –Oliveira e Belchior (2002)
- CASE (2003)- Comunidade de Avaliação de Software Educativo –Lyra et al (2003)
- E.M.P.I. (2002) – Hû et al (2001) apud Silva (2002).
- GQM (2001) (Goal Question Metric) –Gladcheff (2001)
- Hanna et al (1997) – teste de usabilidade - Hanna, Ridsden & Alexander (1997).
- JIGSAW (1996) –Squires e Preece (1996)
- KUJALA (2001) - Kujala (2001) apud Lins (2004)
- MAEP (2002)- Método de avaliação ergo pedagógico – Silva (2002)

- MAQSEI (2003) - Avaliação de qualidade de software educacional – Atayde (2003)
- MEDA (1997) – Média Screen CD-ROM, Université de Liège (1997) apud Silva (2002).
- PEDACTICE (2000) – Costa (1998 2000).
- PROINFO (1998) – questionário de avaliação - Ministério da educação (1998)
- Reeves (1998) apud Silva (2002)
- SASE (2000) - Ferramenta para avaliação de softwares educativos – Beaufond e Clunie (2000)
- SOFTMAT (2004) - Avaliação de softwares de matemática – Batista (2004)
- TICESE (técnica de inspeção de conformidade ergonômica) –Gamez (1998)

Mais uma vez, com a intenção de tornar mais objetiva a formatação do estudo, optou-se por apresentar a descrição completa dos métodos através do apêndice H, que se encontra nas páginas finais da dissertação. Decidiu-se, nesta sequência, apresentar ao leitor os três métodos que foram selecionados para o estudo de campo e, mais adiante, demonstrar por meio da tabela 5.4, o resumo sobre cada um dos métodos direcionados.

Os métodos aplicados ao estudo de campo foram Hanna et al (1997), Pedactice (2000) e TICESE (1998). Os três foram selecionados com foco no direcionamento que apresentam para seus respectivos perfis de usuários: crianças, educadores e designers. As metodologias de aplicação destes métodos eram descritas de maneira muito coerente com o perfil dos *stakeholders*, considerando desde a linguagem que deveria ser utilizada até a forma de condução do experimento. Sendo assim, dentre os 17 métodos estudados, estes foram os que se mostraram mais coerentes com nossa proposta de avaliação com abordagem voltada para os conceitos de design participativo, conforme pode ser visto a seguir, por meio de suas apresentações:

5.4.1 | Método Hanna et al (1997)

Segundo Hanna et al (1997) a aplicação do método visa estabelecer diretrizes para realização de um teste de usabilidade com crianças de várias faixas etárias, no entanto, os autores apresentam orientações sobre os procedimentos que devem ser adotados com crianças em idade de alfabetização escolar, a fim de que o pesquisador possa fazer avaliações de usabilidade contando com a participação delas, podendo observá-las e interrogá-las sobre suas experiências, mas sem jamais interferir diretamente no modo como elas realizam suas atividades no sistema.

As autoras apontam como diretrizes de aplicação do método a observação dos usuários do sistema em seu real contexto de uso, onde se possa interagir com os participantes de forma mais natural e espontânea, com o objetivo de fazer do pesquisador um membro familiar ao grupo. O método também propõe orientações a fim de tornar parte da investigação as interações dos participantes entre si, de modo que as crianças não fiquem constrangidas ao falar sobre o sistema em avaliação.

Quanto à sua metodologia de aplicação, as autoras Hanna et al (*op. cit.*) explicam que existem procedimentos que devem ser seguidos no que diz respeito à preparação do teste, isto é, ele deve ser planejado de modo que as crianças saibam que é um teste de usabilidade, mas não o veja como tal. Deste modo, alguns passos são “obrigatórios” para que metodologia funcione:

Organização e planejamento: (i) Tornar o laboratório um pouco mais amigável, na medida do possível; (ii) Ajustar a velocidade do cursor para a mais lenta em se tratando de crianças pequenas; (iii) Evitar arrumar os móveis de forma a deixar uma criança de frente para uma câmera; (iv) Programar as crianças para permanecerem cerca de uma hora de laboratório; (v) Lembrar que as crianças devem ter experiência com computadores de no mínimo seis meses.

Instruções sobre o teste de usabilidade: (i) Estabelecer um relacionamento natural com as crianças, converse com elas; (ii) Explicar os acordos de sigilo e envie carta aos pais constando explicações da pesquisa; (iii) Ter em mãos um roteiro que introduza as crianças à situação de teste de usabilidade; (iv) Motivar as crianças enfatizando a importância de seu papel para esta pesquisa; (v) Explicar também a importância de obter comentários delas durante o experimento.

Durante o Teste de usabilidade: (i) Pode-se observar melhor desempenho das crianças através da livre exploração do sistema; (ii) Lembrar que as crianças costumam pedir ajuda se não estão certas sobre o que fazer; (iii) Incentivar participação usando frases de incentivo, tais como “Vamos fazer isso; Que tal...?”; (iv) Encorajar às crianças nas atividades, com colocações do tipo “Você fez tudo sozinho (a)!”; (v) Medir o quanto às crianças gostaram do software observando sinais de compromisso tais como: sorrisos e gargalhadas, e sinais como: “fechar a cara” (bravo), ou suspiros e bocejos; (vi) Saber que todas as crianças podem ser capazes de fornecer avaliações confiáveis sobre o software e que após o teste devem ser recompensadas, comentando quão útil elas foram.

Para aplicação deste método, através do uso de um software educativo, faz-se necessário o acesso do pesquisador aos laboratórios de informática das escolas, cujos equipamentos devem atender a alguns requisitos mínimo, tais como computadores com alta capacidade de processamento de dados e com dispositivos de hardware capazes de oferecer às crianças acesso aos efeitos sonoros do sistema, bem como, acesso à Internet para solicitar que novas atividades sejam adicionadas ao software utilizado pelos participantes.

Enfatiza-se ainda a necessidade de utilização de câmeras de vídeo, gravadores de áudio, pois o teste deve ser filmado para posterior análise dos dados e as entrevistas com as crianças devem gravadas para transcrição e análise do discurso. Também se sugere que o laboratório utilizado para realização dos testes deve ser visitado antes do encontro com as crianças para que o software seja instalado e testado, com o objetivo de sanar problemas de funcionamento de modo que eles não ocorram, ou possam ser evitados, nos dias do teste.

Durante os encontros, as crianças devem ter acesso ao software que será avaliado e este deverá estar plenamente instalado e com disponibilidade de uso das caixas de som, ou fones de ouvido, visto que, em regra geral, softwares educativos infantis, utilizam recursos sonoros para orientação das atividades. O método deverá aplicado pelo pesquisador, juntamente com outras pessoas que possam auxiliar no controle dos equipamentos, como por exemplo: outros pesquisadores ou pessoas com conhecimentos técnicos para controlar os equipamento utilizados. Sugere-se também o acompanhamento de professores, ou outros adultos que possam atuar como mediadores na interação usuário-sistema.

Quanto às conclusões do teste, os autores [Hanna et al (1997)] afirmam que os benefícios a serem obtidos com dados resultantes de pesquisas realizadas com crianças em idade escolar são inquestionáveis. Testar usabilidade de sistema com estes participantes oferece ao pesquisador um discernimento entre as diferentes perspectivas que as crianças trazem aos produtos de informática, tais como softwares educativos. Deste modo pode-se observar elementos básicos como a forma de navegação e a produtividade do usuário, mediante experiências vividas em contextos reais de uso, onde estão presentes outros usuários com os mesmo objetivos de interação.

5.4.2 | Método PEDACTICE (2000)

O método PEDACTICE (2000) é apresentado aos seus usuários através de um questionário, formado por perguntas abertas, descrito por seus autores como um instrumento para avaliação global de produtos multimídia educativos. O projeto PEDACTICE foi desenvolvido entre os anos de 1998 e 2000, tendo a participação de vários estudiosos vindos de nove universidades de países da união européia com a mesma meta: desenvolver ferramentas de avaliação de softwares educativos que sejam voltadas para os professores.

Entre seus principais autores, Costa (1998) é o que mais publicou material relacionado ao projeto. Desde 1998 realizou pesquisas sobre possíveis modelos de avaliação de softwares educativos centrados na participação dos professores, principalmente de crianças e adolescentes. O autor enfatiza que o projeto PEDACTICE deu origem a uma proposta concreta de avaliação de software educativo. O questionário desenvolvido pelo projeto tem como objetivo estratégico ajudar professores na avaliação, seleção e uso desses produtos, através de uma abordagem multidimensional, conforme ilustra a figura 5.4:

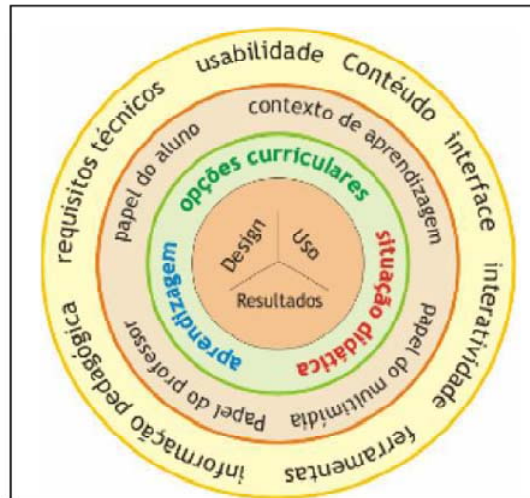


Figura 5.4: Perspectiva multidimensional do PEDACTICE

Observando a figura, infere-se que a maior parte dos elementos em questão precisam ser observados sob a ótica de um profissional da área de educação, visto que ele seria o avaliador mais capacitado para julgar questões relacionadas ao uso do software no contexto escolar.

McDougall e Squires (1995) já defendiam o educador como *stakeholder* na avaliação de softwares educativos, além disso, defendiam com firmeza a necessidade de integrar os *stakeholders* num mesmo contexto de uso e avaliação do software educativo, ou pelos menos, integrar os resultados vindos desses *stakeholders* a partir de um mesmo método.

Os autores (*op. cit.*) argumentam que muitas vezes os softwares educativos são desenvolvidos pelos designers com base na percepção que eles mesmos têm do currículo escolar, sem ter o apoio das informações pedagógicas que deveriam vir de professores qualificados no tema e/ou na faixa etária do público alvo do sistema. Esse fato implica na importância de fazer uma análise crítica sobre as relações que devem existir entre designers e professores, assim como das perspectivas de interação e relacionamento diante da utilização do software educativo.

Como diretrizes de aplicação do questionário, o PEDACTICE sugere que a avaliação do software educativo considere três pontos principais: (i) O produto - com ênfase nas características do software (interface, navegação, usabilidade); (ii) A sua utilização – com ênfase no contexto de uso e nos usuários principais (aluno/professor) e (iii) Seus resultados - com ênfase nos resultados de aprendizagem (conteúdo oferecido).

Costa (1998) explica que para avaliar estes pontos, o questionário desenvolvido pelo PEDACTICE se divide em quatro grandes grupos, conforme se vê a seguir: (i) Grupo I - Requisitos técnicos sobre o software e sua instalação; (ii) Grupo II - conteúdo e aspectos pedagógicos de aplicação; (iii) Grupo III - Interface gráfica interatividade e ferramentas de exploração e (iv) **Grupo sobre USABILIDADE.**

No que se refere às perguntas relacionadas à usabilidade, elas estão presentes no bloco de perguntas do questionário chamado “Apreciação Global do Produto”, onde são apresentados os seguintes critérios: Necessidade de uso do sistema no contexto escolar, utilidade do sistema para o aprendizado do usuário, flexibilidade para atender às tarefas dos usuários, versatilidade técnica para facilitar a navegação, viabilidade relacionada à consistência do sistema, facilidade de aprendizagem e memorização, importância atribuída ao conteúdo, satisfação geral do usuário, documentação de apoio, avaliação global enquanto ferramenta de aprendizagem.

Segundo Costa (1998), o diferencial deste questionário é o fato de auxiliar o professor na hora de investigar e julgar aspectos de usabilidade que, a princípio, não fazem parte de seu universo, como por exemplo, os requisitos técnicos, e de interface, do software. Costa (*op. cit.*) explica que, em vez de dar ênfase ao resultado final da avaliação (juízo de valor sobre um determinado software educativo), sublinha-se a importância do próprio processo de análise em que os professores estão envolvidos. Logo, o processo de avaliação (e toda a informação dali resultante) mostra-se como estratégia privilegiada para uma investigação feita de forma global e pedagogicamente mais adequada sobre a utilização de software em atividades curriculares.

Quanto ao perfil dos participantes, o PEDACTICE é direcionado para professores, contudo, ao contrário do que se espera de uma ferramenta de avaliação voltada para professores, ele não se limita a questões de caráter pedagógico. O questionário aborda critérios de usabilidade através de uma linguagem acessível e condizente com o repertório deles, podendo ser usado também com outros avaliadores, como produtores e especialistas em tecnologias educacionais, considerando que esta diversidade de perfis pode oferecer resultados enriquecedores ao pesquisador.

Lima e Cordenonzi (2001), com base em estudos de Sherry (1998), defendem que numa avaliação de qualidade software educativo, o professor deve ser visto como um tipo de orientador. Orientador este, que apresenta modelos de análise, faz medições de critérios, explica parâmetros, redireciona o foco e oferece sugestões de uso do sistema. Mas também deve ser visto como um “co-aprendiz” que colabora com seus alunos e com outros professores e profissionais envolvidos numa avaliação. Entretanto, os autores (*op. cit.*), comentam que a maioria dos professores ou instrutores que utilizam softwares educativos em atividades de ensino mediadas pelo computador prefere assumir o papel de moderador ou facilitador da interação, em vez do papel do especialista que somente despeja conhecimento sobre o aluno.

Lima e Cordenonzi (*op. cit.*) também desenvolveram uma proposta inicial de questionário para auxiliar na avaliação da qualidade de softwares educativos. Sendo que este questionário possui uma abordagem mais geral a respeito da qualidade do software, cujas questões não são diretamente relacionadas a critérios de usabilidade. Entretanto, vale mencionar a preocupação dos autores em evidenciar o papel do professor como um dos principais avaliadores capazes de fornecer informações de suma importância sobre o sistema em avaliação.

O método PEDACTICE não restringe o pesquisador quanto ao ambiente para aplicação do questionário, no entanto, enfatiza que se os professores tiverem acesso à observação do uso do software, as respostas aos questionamentos serão mais embasadas na experiência vivida com os alunos. Também não foi encontrada na literatura nenhuma forma de limitação quanto ao número de participantes, ou tempo de realização das atividades.

O projeto PEDACTICE apenas sugere que, por ser um questionário deveras extenso, deve ser considerado que seu tempo de preenchimento levará mais que 15 minutos. Existe uma versão *on line* do questionário disponibilizada no site do projeto PEDACTICE, mas Costa (1998) argumenta que o acesso ao questionário impresso, conhecido como ficha de potencial pedagógico, irá oferecer mais informações ao pesquisador, através de dados mais qualitativos a respeito do software. Sendo assim, nessa pesquisa optou-se por seguir esta recomendação e os questionários foram aplicados junto aos professores a partir da ficha explicativa que contém diretrizes de orientação e que consta nos anexos desta dissertação.

Quanto aos critérios de avaliação do questionário PEDACTICE, Costa (1998) explica que seus critérios de usabilidade estão fundamentos em estudos como os de Schneiderman (1998), Galvis (1997) e Hartley (1993), entre outros pesquisadores das áreas de ergonomia, IHC e educação, associadas também à área de design instrucional. Foram apresentados, a seguir, os principais critérios do PEDACTICE que se subdividem ao longo do checklist, no bloco de "Apreciação Global do Produto":

- Facilidade de aprendizagem
- Facilidade de utilização e memorização
- Satisfação e motivação do usuário
- Qualidade da interface gráfica (adequação visual)
- Flexibilidade e versatilidade do sistema
- Consistência e compatibilidade
- Autonomia do usuário (controle do sistema)

O PEDACTICE não traz para os professores as definições de cada critério, no entanto o questionário apresenta-os numa linguagem simples e acessível, de forma que o professor não precisa conhecer termos técnicos, pois ao ler um critério, como, por exemplo, "facilidade de utilização", ele saberá responder sobre ele através de questões como: "A aplicação tem um tempo de aprendizagem curto?". Assim, como ocorre com o critério "facilidade de utilização", assim também ocorre com critérios como "facilidade de memorização" e outros, de modo que o questionário interroga o professor sobre os requisitos de usabilidade que o sistema oferece ao seu usuário.

McDougall e Squires (1995) salientam que devem ser criticadas avaliações com ênfase somente pedagógica, ou somente ergonômica, pois o professor, a priori têm capacidade de responder sobre os dois aspectos depende da forma com que são formuladas as questões a respeito do sistema. Os autores advertem que deveriam ser priorizadas questões referentes à geração de idéias relacionadas ao conteúdo estudado e as questões relacionadas às interações ocorridas entre os participantes entre si e entre eles e o software, valorização a situação em que se encontram.

Dix et al (1998), complementa essa defesa, ao explicar que todo método deveria ter por finalidade, não apenas uma avaliação relacionada a critérios pré-estabelecidos, mas principalmente, uma avaliação das funcionalidades do sistema com relação aos seus efeitos sobre o usuário e os problemas causados a eles em sua rotina de uso.

Os critérios do PEDACTICE são apresentados aos professores através de perguntas organizadas em uma tabela geral que se divide em 18 subtabelas que estão dispostas em 3 blocos temáticos. Para se ter um exemplo de uma da subtabelas do bloco temático sobre usabilidade, apresenta-se a tabela 5.3 que se refere ao critério “facilidade de aprendizagem e utilização”:

Tabela 5.3: Exemplo de tabela do questionário PEDACTICE.

FACILIDADE DE APRENDIZAGEM E DE UTILIZAÇÃO	A aplicação tem um tempo de aprendizagem curto? Em que medida é fácil de aprender? E fácil de utilizar?
---	--

Foi colocada como exemplo apenas uma das sub tabelas do questionário pedactice, tendo em vista que, ao todo, o questionário possui 96 perguntas em seus três “blocos temáticos” de perguntas. Tais blocos apresentam-se separados por cores e distribuídos da seguinte maneira: bloco amarelo claro (questões sobre identificação do produto), amarelo escuro (questões sobre avaliação enquanto ferramenta de aprendizagem) e bloco verde (questões sobre interface gráfica e usabilidade).

No que se refere à avaliação das respostas, na literatura pesquisada não foi encontrada uma recomendação específica para avaliação e discussão dos resultados, mas sim, uma orientação de que pode ser feita uma análise do discurso dos professores em respostas ao questionário. Costa (1998) sugere que seja feita uma análise das opiniões e depoimentos pessoais registrados por eles durante a aplicação do PEDACTICE, como por exemplo, através de uma comparação de questionários ou de uma conversa com os professores.

5.4.3 | Método TICESE (1998)

Gamez (1998) explica que a TICESE é uma técnica direcionada para avaliadores com experiência em desenvolvimento, ou seja, profissionais com alguma experiência na utilização e criação de softwares educativos. Entretanto, conforme foi dito, melhores resultados poderão ser obtidos a partir da aplicação do checklist com integrantes de uma equipe multidisciplinar, melhor ainda, se houver entre eles, profissionais como designers, informáticos e desenvolvedores em geral, com conhecimentos sobre ergonomia e usabilidade.

Soares e Baranauskas (2005), explicam que devido à importância da tecnologia dos softwares educativos na vida das crianças e jovens, os profissionais (como designers e desenvolvedores, em geral) precisam analisar como estão sendo desenvolvidas essas tecnologias. Analisar se as crianças e jovens participam desse desenvolvimento? Como participam? Pois se percebe que a maior parte dos softwares infantis são desenvolvidos “para” a criança a partir da perspectiva do adulto, e não “com” a criança.

Segundo Gamez (1998), a TICESE deve ser aplicada através de seu manual de uso, que inclui três seções principais:

- Instruções para aplicação da técnica;
- Orientações sobre critérios e subcritérios de avaliação;
- Formulário de inspeção apresentado no formato de um checklist.

Atayde (2003) explica, com respaldo em estudos realizados por Pádua (2003) que as técnicas de usabilidade podem ser classificadas, dependendo da estratégia utilizada, em analíticas, de pesquisa de opinião e empíricas. As técnicas principais são as analíticas, realizadas por especialistas em desenvolvimento de interface por meio de revisões de protótipos ou do produto final, buscando avaliar a qualidade da interação proporcionada pela interface (avaliações heurísticas e inspeções por meio de listas de conferência, como, por exemplo, a TICESE).

Após ler as instruções do manual da TICESE, o designer verificará que o checklist proposto obedece a três módulos principais de agrupamento de perguntas, conforme pode ser visto a seguir:

- Módulo de Classificação - tem como objetivo classificar o software quanto a sua modalidade, abordagem pedagógica e habilidades cognitivas exigidas de seus usuários;
- Módulo de Avaliação - visa avaliar a capacidade do software em auxiliar o aprendizado através de uma inspeção de conformidade feita por meio de critérios ergonômicos e pedagógico;

- Módulo de Contextualização - visa auxiliar no processo de tomada de decisão sobre a aquisição, mediante a adequação do produto ao contexto específico da instituição.

Como diretrizes de aplicação da TICESE, Gamez (1998) enfatiza que seu objetivo não é limitar, restringir, (nem mesmo “diminuir”) a importância das pesquisas sobre avaliação de software educativo, mas sim, tentar fornecer diretrizes para os desenvolvedores dessas ferramentas, para que possam avaliar as que já foram implementadas (concluídas).

Diante desta afirmação, entende-se que a TICESE não se coloca como um “ponto final” no que diz respeito a este tipo de avaliação, mas na verdade, tem intenção de ser mais um “meio” pelo qual os avaliadores podem obter dados quantitativos muito relevantes sobre o software educativo, a fim de que se possa selecionar, utilizar e avaliar melhor um produto finalizado.

Durante sua utilização o avaliador passará por três etapas detalhadas:

- Reconhecimento do Software: O avaliador deverá ter contato com o software de forma a compreender o seu funcionamento;
- Reconhecimento da técnica: O avaliador deverá fazer uma leitura prévia da técnica (manual de uso da TICESE);
- Utilização do checklist: Início do processo de avaliação com o uso da técnica: Apenas após ter efetuado a leitura prévia do manual de uso da TICESE e do reconhecimento prévio do software.

A TICESE propõe uma forma de avaliação, através de checklist, que engloba critérios ergonômicos e pedagógicos, entretanto não sugere, em nenhum momento, um encontro entre designer e educadores, ou entre designers e crianças, muito menos, com todos eles juntos num mesmo ambiente. Segundo Campos (1994) apud Atayde (2003), pouco se avançou quanto a procedimentos sistematizados que unam as questões pedagógicas e tecnológicas para a avaliação do software educacional infantil. Essas avaliações normalmente ou são realizadas por um especialista da área da educação, ou por um especialista em usabilidade.

No que diz respeito aos critérios de avaliação encontrados no checklist TICESE, praticamente, todos eles são fundamentados em normas ISO de requisitos de qualidade e em heurísticas propostas por autores como Bastien & Scapin (1992, 1993 e 1995). Para melhor compreensão dos critérios da TICESE, propõe-se que seja apresentada a figura 5.5 contendo todos os critérios e seus subcritérios, para que o leitor compreenda as subdivisões encontradas nessa ferramenta.

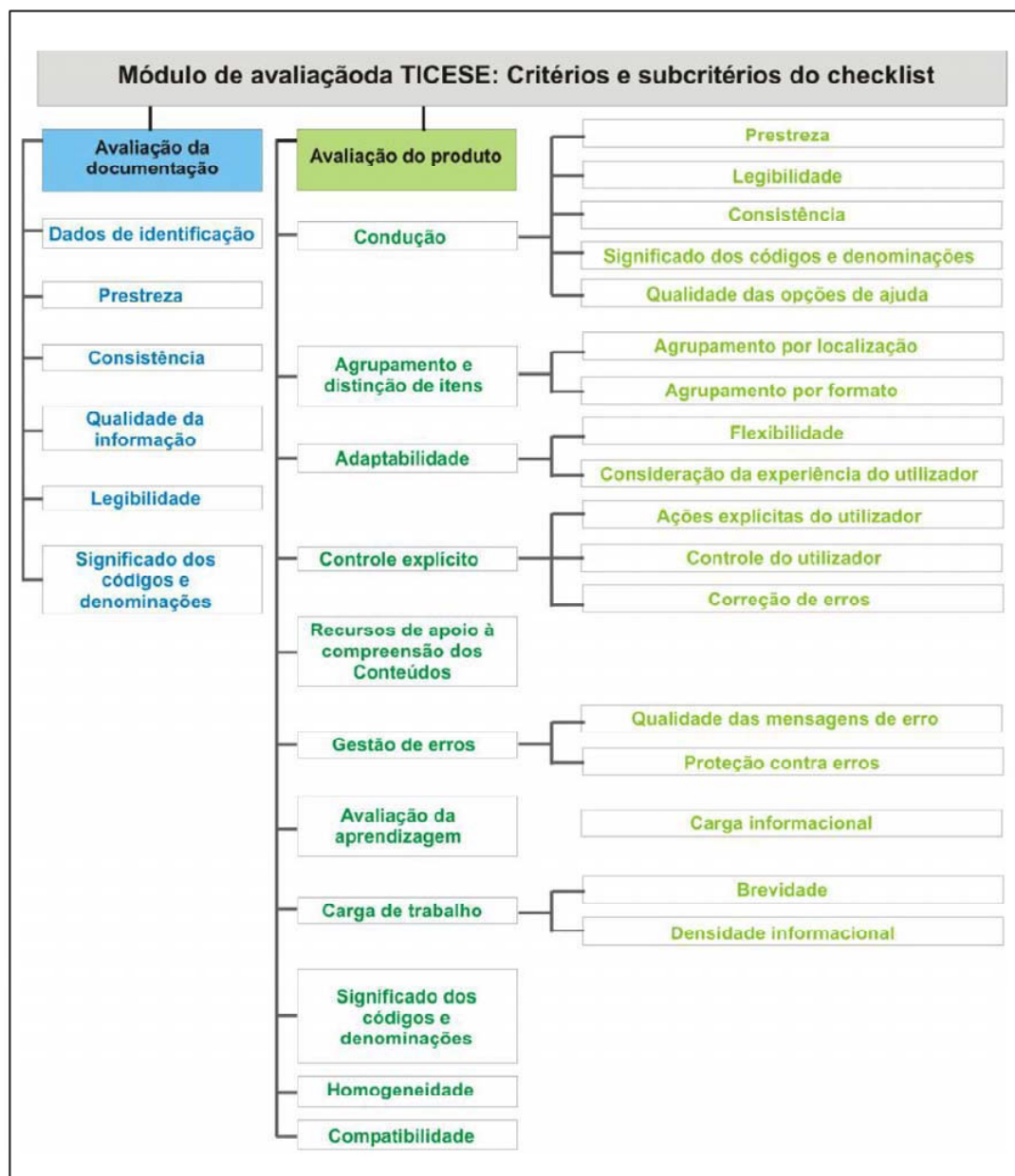


Figura 5.5 Critérios e subcritérios utilizados no checklist TICESE.

Observando a figura 5.5, tem-se uma lista de cinco critérios referentes à avaliação da documentação do produto, mais onze critérios principais sobre a usabilidade do produto em si, sendo que estes 11 se dividem em dezoito subcritérios. Estes critérios principais já foram explicados no tópico 5.2 do capítulo 5 desta dissertação, mas poderão ter sua definição reapresentada em conjunto com a análise resultados ao longo do capítulo, a fim de facilitar a compreensão da usabilidade avaliada no sistema.

Para exemplificar a forma como os critérios são apresentados no checklist, cabe apresentar a figura 5.6 que contém uma tabela referente ao critério “homogeneidade” e através de perguntas direcionadas para este critério, o designer pode optar pelas respostas “sim” (S), “Parcialmente” (P), “Não” (N) e “Não se aplica”, conforme o grau de conformidade ergonômica do software em relação ao critério descrito, conforme pode ser visto a seguir:

Homogeneidade	S	P	N	NA
1) Os ícones são distintos uns dos outros e possuem sempre o mesmo significado de um ecrã ao outro?				
2) Os formatos de apresentação dos dados são mantidos homogêneos de um ecrã ao outro?				

Figura 5.6: Exemplo de avaliação de um dos critérios ergonômicos (homogeneidade), onde **S = Sim**, **P = Parcialmente**, **N = Não** e **NA = Não se aplica**.

Para que o designer avalie um critério da TICESE, ele precisa aplicar, para cada pergunta da tabela referente ao critério, suas atribuições de valores (notas) e pesos. Gamez (1998) explica que o avaliador deve escolher entre os seguintes valores para cada questão, conforme o manual de uso:

(i) Para questões com resposta não, atribuir o valor 0 (zero); (ii) Para as questões com resposta sim, atribuir o valor 1 (um) e (iii) Para as questões com resposta parcialmente, atribuir o valor 0.5 (meio).

Gamez (1998) também explica como o avaliador deve atribuir os pesos para cada questão:

(i) Para questões com resposta *Não se aplica*, atribuir o peso 0 (zero); (ii) Para questões com resposta *Importante* atribuir o peso 1 (um) e (iii) Para questões com resposta *Muito importante*, atribuir o peso 1.5 (um e meio);

Após estabelece um valor e um peso para cada uma das questões a respeito do critério, o avaliador deverá aplicar a seguinte fórmula para cálculo da porcentagem de conformidade ergonômica, conforme observa-se através da figura 5.7:

$$X_{(j)} = \frac{\sum_{(i=1)}^{q(j)} a(i) * p(i)}{\sum p(i) q(j)} * 100$$

Onde:

j = critério

q j = número de questões por critério

a (i) = valor da questão

p (i) = peso atribuído à questão

Figura 5.7: Fórmula para cálculo de porcentagem de conformidade ergonômica da TICESE

Seguindo esta fórmula, para cada critério e subcritério o avaliador vai encontrar um percentual de conformidade ergonômica, como por exemplo: Critério Homogeneidade atingiu 80% de conformidade ergonômica. Ao final da avaliação feita com este checklist, ele terá percentuais e poderá analisar cada um dos critérios de forma isolada ou através de gráficos comparativos que apresentem todos os percentuais encontrados.

A aplicação do checklist feita pelo designer fornece dados quantitativos referentes às porcentagens de conformidade ergonômica do software com relação a cada critério. Silva (2002) defende a idéia de que a utilização de critérios que medem a usabilidade de uma interface pedagógica implica uma definição clara do meio de avaliação (checklist) e a utilização de medidas que traduzam os resultados de forma quantitativa e qualitativa. Acontece que essa associação de critérios e medidas é ainda um problema difícil de resolver porque, a TICESE, por exemplo, não fornece dados qualitativos, mas seu checklist foi desenvolvido com uma abordagem ergonômica direcionada para profissionais de desenvolvimento de software educativo, o que faz com que se destaque perante outros métodos.

Silva (*op. cit*) explica que dados quantitativos servem bem para obter informações gerais e úteis sobre a qualidade do produto, mas podem limitar a explicação, a contextualização e os problemas encontrados por um usuário-aprendiz quando interage sozinho com o produto. Para o pesquisador é importante analisar e discutir esses dados percentuais a fim de identificar os pontos de conformidade e os pontos de discrepância ergonômica do software educativos avaliado, pois desta forma, ele poderá sugerir melhorias e até mesmo participar no processo de desenvolvimento de novas ferramentas mais adequadas aos requisitos de usabilidade.

De acordo com Vanzin e Ulbricht (2005), a importância da investigação da origem dos erros repousa na possibilidade de domínio de suas consequências através da adoção de medidas apropriadas de prevenção de erros. Acredita-se que, mesmo que os designers só disponham de dados quantitativos, eles podem buscar formas de entender das falhas do sistema, olhando com uma visão qualitativa e tentando entender “quando”, “como” e “porquê”, tais erros ocorrem e como se pode evitá-los”.

Silva (2002) argumenta ainda que os objetivos de ergonomistas e educadores se assemelham nas avaliações de softwares educativos à medida que os primeiros buscam adaptar o trabalho ao ser humano e os últimos buscam adaptar os meios didáticos para obter satisfação e produtividade dos alunos na aprendizagem de um conteúdo ou habilidade. Os resultados da TICESE podem ser avaliados “critério por critério”, fazendo um cálculo para que os subcritérios resultem numa média final para determinado critério. Ou numa perspectiva mais ampla, pode-se avaliar individualmente cada um dos critérios e seus subcritérios, a fim de que se tenha uma visão geral da conformidade ergonômica do sistema. Nesta dissertação, optou-se por uma avaliação geral dos principais resultados obtidos com a aplicação do checklist.

5.5 | Tabela comparativa sobre os métodos para softwares educativos

A nossa intenção ao criar este quadro para descrever os métodos é poder apresentar de maneira mais objetiva a forma de aplicação e o direcionamento dos mesmos, a fim de tornar a compreensão mais fácil e menos cansativa. É sabido que, para explicar de modo claro e detalhamento cada método, seria preciso muito mais que um capítulo de dissertação, visto que muitos deles são, na verdade, resultados de teses de doutorados de seus respectivos autores.

Sendo assim, optou-se por explicar os métodos através do apêndice H (como já foi dito) e concentrar o foco do trabalho apenas no resumo deles, o que nos dá um panorama geral neste sentido.

Esta tabela 5.4 visa resumir os métodos, técnicas e ferramentas encontrados na literatura que são direcionados, atualizados ou já modificados para aplicação em softwares educativos.

Tabela 5.4: Comparação resumida entre métodos direcionados

Métodos “direcionados”	O que é o método:	Como usar / aplicar:	Quando e com quem usar / aplicar:	Crítérios de avaliação e abordagem principal:
ADEQUAS (2002)	Método de avaliação por etapas, inspirado na teoria Fuzzy e através de critérios pré-determinados.	Segue 4 etapas: <i>Identificação do sistema, escolha dos especialistas, seleção de critérios, tratamento de dados e discussão dos atributos</i> , onde se tem o resultado final sobre a qualidade.	Indicado para avaliação de softwares concluídos que possam ser investigados por especialistas em desenvolvimento.	Fundamenta-se em estudos de informática, pela sua estrutura de avaliação de requisitos de usabilidade no software.
CASE (2003)	Ambiente on line para avaliação colaborativa, podendo ser usado de forma síncrona ou assíncrona.	O avaliador informa aos usuários que eles precisarão estar conectados à Internet e se cadastrar no sistema para que avaliem os softwares através de comunidades de interação.	Com softwares concluídos, como softwares de “prateleira”. É uma avaliação somativa feita por professores, designers e fabricantes.	A abordagem do CASE se mostra relevante para as áreas de conhecimento de ergonomia e pedagogia.
CRONJE (1998)	É um modelo de avaliação que se preocupa não só com a fase de criação do software, mas também com a fase de desenvolvimento.	Pode ser usado como um tipo de avaliação formativa ou somativa, pois foi formulado para seguir 10 etapas de investigação a fim de averiguar a qualidade do software e os efeitos deste na aprendizagem.	Com protótipos em fase de finalização ou com softwares já concluídos. Os usuários mais indicados os professores e pesquisadores da área de software educativo.	As questões dizem respeito a conhecer os objetivos do sistema em termos de adequação da instrução, do currículo, da estética e da técnica.
EMPI (2001)	Método que prima pelas respostas subjetivas a respeito das interfaces e busca integração entre dados quantitativos e qualitativos, através de um questionário.	O questionário apresenta os temas seguidos dos critérios de avaliação. O avaliador deverá examinar o software e responder as questões valorizando suas opiniões pessoais.	Com softwares concluídos, através da análise de professores de educação e profissionais não especialistas em avaliação de software educativo.	O direcionamento é mais pedagógico que ergonômico e seus objetivos se mostram através de critérios que envolvem a satisfação do usuário do sistema.
GQM (2001)	Apresenta-se na forma de questionários, baseando-nos em aspectos técnicos e em aspectos educacionais. Indicado para avaliação de softwares de Matemática.	Formado por 6 etapas: determinação de objetivos de avaliação; aquisição de modelos de qualidade; análise do contexto; elaboração de questões e de métricas; análise dos dados coletados; interpretação e armazenamento dos resultados obtidos.	Com softwares já concluídos, cujas análises da utilização devem ser feitas por especialistas da área educacional, pois, a fim de enriquecer o processo de aprendizagem.	É descrito, como sendo mais apto para a avaliação da qualidade de software educacional de Matemática, direcionados ao Ensino Fundamental.

Métodos “direcionados”	O que é o método:	Como usar / aplicar	Quando e com quem usar / aplicar:	Crítérios de avaliação e abordagem principal:
Hanna et al (1997)	Método que traz diretrizes sobre como proceder em testes de usabilidade com crianças, orientando sobre a condução e observação no contexto “real” de uso do software.	O avaliador deverá se integrar às crianças (usuárias) e participar de um contexto de uso que seja uma aula de rotina, onde ele conduzirá os testes e poderá contar com apoio da professora no contexto de uso.	Com protótipos, ou software prontos, dependendo da necessidade do avaliador. Seus participantes são crianças, de várias idades, mediante adaptações de aplicação.	Sua abordagem é mais ergonômica que pedagógica, mas a preocupação do método é com uma avaliação contextual, considerando, as relações usuário-software e usuário-software-contexto.
JIGSAW (1996)	Criado para avaliação da distribuição da cognição que irá permitir ao pesquisador descobrir se o aprendiz consegue, construir seus próprios conceitos sobre um conteúdo.	Através de análises cíclicas que envolvem duas atividades: desenvolvimento dos conceitos e habilidades relacionadas ao domínio geral do objeto e ao controle operacional.	Sendo utilizado com softwares já concluídos, considera-se que educadores devam analisar a integração entre a aprendizagem específica do aluno, bem como seu controle tanto sobre o sistema.	A abordagem é mais pedagógica e envolve a análise da didática para a aprendizagem. Entre os critérios estão: Aprendizagem auxiliada pelo software e dependência do contexto no uso do software.
KUJALA (2001)	Uma metodologia formada por várias etapas, tendo como técnicas de coleta de dados, a observação do contexto e a entrevista feita com usuários.	Pretende identificar em que condições o software deverá ser avaliado, para em seguida aplicar um checklist e identificar quem são os usuários do sistema. É feita a classificação do tipo de software e um estudo de caso para avaliação.	Com softwares já concluídos são feitas análises pelos professores. Mas também é orientado para designers, que podem ser vistos como “usuários potenciais” nesta proposta de avaliação.	Tem um direcionamento pedagógico com foco de uso mais voltado para professores, através de critérios pedagógicos.
MAEP (2002)	Método ergopedagógico interativo de avaliação para produtos educacionais, através de questões baseadas em critérios ergonômicos e pedagógicos.	compreende sete critérios principais e sua decomposição em quarenta e sete subcritérios que permitem ao avaliador verificar a presença e/ou ausência de parâmetros de qualidade destes ambientes.	Para softwares concluídos, pois este método tem origem em indagações oriundas do cotidiano de uso da informática educativa, especialmente no uso do software educacional pelos professores de diferentes áreas.	Abordagem ergonômica e pedagógica, com foco voltado para professores e pode ser usado também com designers e profissionais especialistas neste tipo de sistema.
MAQSEI (2003)	Metodologia de avaliação de qualidade de software educacional infantil aplicada através de questionários e entrevistas.	Está baseada em 4 fases principais: Fase de reconhecimento e proposta de avaliação; fase de planejamento dos testes; realização dos testes; análise dos dados e produção de relatórios de avaliação.	É mais indicado para programas educacionais infantis prontos. Sugere-se que o método deva ser usado com docentes e crianças.	Abordagens ergonômica e pedagógica, por meio de técnicas analíticas sobre atributos técnicos e pedagógicos do software.
MEDA (1997)	Ferramenta multimídia que permite a cada avaliador criar uma grade de avaliação adequada às necessidades de avaliação que ele identificou.	Apresenta-se dividido em três partes: pólos de interesse, etapas e aspectos. As fases e os critérios de avaliação podem variar dependendo da grade estabelecida pelo perfil do avaliador	Para softwares concluídos e para ser usado com vários perfis de avaliadores: professores, especialistas em conteúdo, tecnologia marketing, pedagogia e comunicação.	apresenta-se com direcionamento para critérios ergonômicos no que se refere a etapas de uso e aspectos pedagógicos quanto à relação aluno-conteúdo.
PEDACTICE (2000)	Questionário formado por 4 grupos de questões, como por exemplo: grupo IV – usabilidade do sistema.	Deve ser apresentado ao professor para que ele responda questões relacionadas às relações existentes entre o conteúdo visto em sala de aula e o conteúdo visto no software avaliado.	Aplicado com softwares concluídos e com professores que tenham experiência em educação infantil e experiência na utilização de ferramentas educacionais.	Mostra-se mais relevante para uma avaliação qualitativa das questões técnicas e pedagógicas, pois seus critérios se referem às relações usuário-sistema-contexto.

Métodos “direcionados”	O que é o método:	Como usar / aplicar:	Quando e com quem usar / aplicar:	Crítérios de avaliação e abordagem principal:
PROINFO (1998)	Questionário criado em 1998, durante o encontro Nacional do PROINFO, proposto pelo MEC. Contém perguntas que orientam o professor numa avaliação preliminar do software educativo.	O sugere que o software deve atender a alguns requisitos contidos no documento de orientação dirigido a professores, tais como adequação do sistema ao conteúdo escolar.	Com softwares concluídos, sendo avaliados por professores e profissionais da área de educação.	Seus critérios são voltados para profissionais que tenham conhecimentos na área de educação, devido a seu foco mais pedagógico.
Reeves – apud Campos (1996) e Silva (2002)	Método onde são estabelecidos 14 critérios avaliados através de escalas de marcação que utilizam conceitos opostos.	Em cada escala são colocados, de lados opostos, os conceitos opostos referentes a cada critério, como por exemplo: critério “estética”: conceito positivo é estética agradável e conceito negativo seria desagradável.	Aplica-se a softwares concluídos, pois o método focaliza a importância do cenário pedagógico, feita por professores, principalmente, em sistemas web.	Sua abordagem é pedagógica e entre seus principais critérios são: Filosofia pedagógica, Teoria da aprendizagem; Objetivo de aprendizagem.
SASE (2000)	é uma ferramenta desenvolvida para apoiar o processo de avaliação de software educacional em ESCOLA, uma plataforma baseada em hiper tecnologias que auxilia o trabalho do professor e ajuda na aprendizagem do aluno.	Solicita uma síntese das opiniões dos especialistas de maneira individual e coletiva permitindo, o acesso às informações relativas ao processo de avaliação através de perguntas. De acordo com a especialidade do avaliador, para cada classificação de software é identificado e definido um conjunto de características de qualidade medida através de critérios.	Aplicação com softwares concluídos, feita por professores e equipe pedagógica.	Abordagem inclui: respostas aos instrumentos de avaliação de determinado software, resultados da avaliação, características do software e os pesos empregados nas avaliações,
Softmat (2004)	Seus autores o denominam repositório de softwares direcionados à matemática. Busca uma avaliação por usuários e a partir de softwares sugeridos por eles.	Adquirir o software em questão e instalá-lo em um computador. Tentar resolver as atividades propostas pelo mesmo. Responder a um questionário, dividido em blocos, Definir os pesos das questões, dos blocos, e calcular os resultados.	Aplicação a softwares concluídos e por professores de ensino médio, com experiência na área de matemática.	Abordagem pedagógica com foco no usuário, documentação de descrição; análise das funções do software, usabilidade, conteúdos matemáticos e praticidade.
TICESE (1998)	Checklist denominado como uma técnica de inspeção de conformidade ergonômica em software educativo.	Dever ser apresentado aos usuários com certa antecedência, engloba três tarefas: reconhecimento do software; reconhecimento do checklist e aplicação do checklist ao software.	Recomenda-se sua utilização com softwares já concluídos e uma aplicação feita por equipes multidisciplinares, que contem com a presença de alguém que entenda sobre usabilidade.	Trata-se de uma inspeção com foco em critérios ergonômicos, mas algumas questões se referem a aspectos pedagógicos e sobre o contexto de sala de aula.

5.6 | Lições aprendidas

Analisando este levantamento de métodos direcionados, constatou-se que as abordagens variam conforme as metas de usabilidade investigadas pelo pesquisador. O que há de comum entre os diversos métodos apresentados é a meta de investigação, o modo como todos eles buscam avaliar a qualidade do software educativo, seja através de critérios ergonômicos ou pedagógicos, ou ainda, através de critérios híbridos. Todos os métodos encontrados convergem para um objetivo comum: centralizar a atenção do pesquisador na característica principal que define a natureza do software: o fato de ser um software educativo.

Sobre a qualidade das interfaces encontradas em softwares educativos, cabe ainda mencionar que esta qualidade pode ser julgada por especialistas ou por usuários finais, mas descobriu-se que, para uma melhor avaliação, é preciso ouvir os dois perfis de usuários, pois só assim é possível aproximar-se mais do contexto educacional de quem o utiliza, para que se possa ter acesso às suas reais necessidades e expectativas com relação ao software educativo. Conhecendo melhor o usuário, e fazendo dele um stakeholder, o pesquisador poderá inferir sobre a aprendizagem realizada por ele e chegar a responder seus questionamentos sobre as metas de usabilidade investigadas, e principalmente, poderá obter dados qualitativos que o orientem no que diz respeito às soluções para os problemas que interferem na tão desejada qualidade do software.

Sobre esta questão da avaliação da qualidade da interface estar atrelada à forma como pesquisador realiza essa avaliação, **Queiroz, Gomes e Carvalho (2002)** defendem que:

“Do ponto de vista da avaliação da qualidade das interfaces educativas, e em específico, do ponto de vista da aprendizagem de conceitos específicos, a informação que é mais relevante para o pesquisador é saber se há uma aprendizagem efetiva de determinado conceito no uso da mesma. Saber se houve acerto ou erro de forma significativa mediante o uso de artefatos específicos apontando para vantagens e limitações desses artefatos. A partir desse gênero de informação, pode-se descer ao detalhe, dentro de um outro paradigma de pesquisa, eminentemente qualitativo, para responder as perguntas: por quê? Ou por quais fatores, um determinado artefato é bom ou ruim para aprendizagem”.

Entre as lições aprendidas está a compreensão de que numa pesquisa sobre software educativo, por mais que se esteja buscando avaliar somente a usabilidade desses sistemas, ou somente os métodos disponíveis para avaliação dos mesmos, não se pode ignorar o fato de que também deve ser colocado em pauta a necessidade de avaliar a aprendizagem propiciada por eles. Não é objetivo desta dissertação buscar respostas quanto à aprendizagem, nem quanto aos meios pelos quais ela se concretiza, contudo, é papel de todo pesquisador reconhecer que existe muito mais a ser descoberto do que o seu próprio “recorte” de pesquisa.

Mais uma vez, para demonstrar um pouco do raciocínio que desenvolveu-se ao longo desse capítulo, cabe apresentar uma outra representação gráfica na tentativa de explicitar o nosso entendimento sobre o que foi estudado. Deste modo, é importante dizer que aprendeu-se a lidar com três elementos principais, ingredientes para uma pesquisa mais coerente em se tratando de softwares educativos. São eles:

- os métodos direcionados escolhidos pelo pesquisador para avaliação de usabilidade;
- os usuários que lhe trarão respostas para as questões de usabilidade e design de interface;
- a forma como o usuário assume seu papel de stakeholders e como vê o método direcionado.

Diante destes três elementos, apresenta-se um desenho de um “mecanismo” cujo funcionamento depende da harmonia de três “engrenagens” que seriam justamente: o usuário, o método e o modo como o usuário vê o método, salientando que esta parte diz respeito ao contexto onde ambos estão presentes, conforme é explicitado na figura 5.8 a seguir:

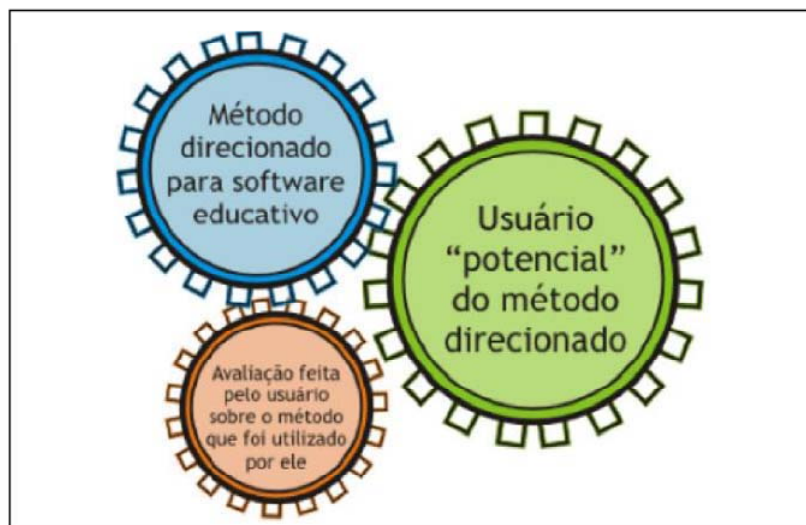


Figura 5.8: Representação gráfica do “mecanismo” de avaliação

A lição maior é que o pesquisador precisa aprender a “equilibrar” esses elementos durante suas pesquisas experimentais, ele precisa fazer com que o “mecanismo” funcione para que possa encontrar respostas para suas indagações. A reflexão que exposta seria: como o pesquisador pode saber qual método é mais adequado para seu estudo, qual perfil de usuário que ele precisa buscar e como saber o quanto o contexto de uso do software e aplicação do método influencia os resultados. Mas a nossa reflexão principal é: como reunir dados vindos de tantas “engrenagens” diferentes? Será possível encontrar meios de “integrar” todas as informações descobertas? Acredita-se que é possível, mas há que se estudar muito ainda para chegar uma nova metodologia que ofereça tais condições de interação entre usuários e métodos diferentes.