

# Pré-avaliação e pré-classificação de Softwares Educacionais para Instituições de Ensino

**Igor Telles de Azevedo, Ricardo dos Santos Aguiar, Silas Morelli, Wellington Lino de Azevedo e Marcus Vinícius C.Guelpe**

Instituto Superior de Educação - Curso de Licenciatura em Computação - Centro Universitário Geraldo Di Biase – UGB – CEP 27213-080 – Volta Redonda – RJ – Brasil

igorcta@ig.com.br; ricardo@superonda.com.br;  
s\_morelli@yahoo.com.br; well\_203@oi.com.br; guelpeli@oi.com.br

***Abstract.** This article helps in the educational software evaluation, that this linked directly whit development knowledge of the student where has like considerations methodologies to choose a software of the context is very important to the education institution, because, it will demand cost in your acquisition and time to evaluation, this way increasing the importance of a criterion to help in the choose of software by education institution. This way can contribute for a qualitative profit of time and resources. This work has like base the education institution, its features, its learning line, technological plataform and infrastructure.*

***Resumo.** Esse artigo auxilia na avaliação de Softwares Educacionais, que estará ligado diretamente no desenvolvimento cognitivo do aprendiz, onde leva-se em considerações metodologias para a escolha de um software, bem como formulários para atingir esse objetivo. O software em questão é de suma importancia para as instituições de ensino, pois, demandará custos em sua aquisição e tempo para avaliação, desta forma aumenta a importância de um critério para auxiliar a escolha do software pela instituição, desta forma contribui-se para um ganho quantitativo de tempo e recursos. Este trabalho leva em consideração a instituição de ensino, suas características, sua linha de ensino, os recursos financeiros, a plataforma tecnológica e a infraestrutura.*

## **1. Introdução**

O uso da informática como apoio à educação é crescente, vários são os softwares desenvolvidos para fins educacionais, denominados Softwares Educacionais - SE. Eles estão assumindo um papel muito importante na educação. Para Giraffa (1999) todo software pode ser considerado um SE desde que utilize uma metodologia que o contextualize no processo ensino-aprendizagem

Uma preocupação vem junto com estes softwares, a qualidade, pois, é um mercado em evolução que vem disponibilizando cada vez mais produtos, com multiplas aplicações e com os mais variados recursos.

Em um SE é relevante o emprego das estratégias pedagógicas, dos materiais e da qualidade dos processos de ensino, que é importante para o aprendizado.

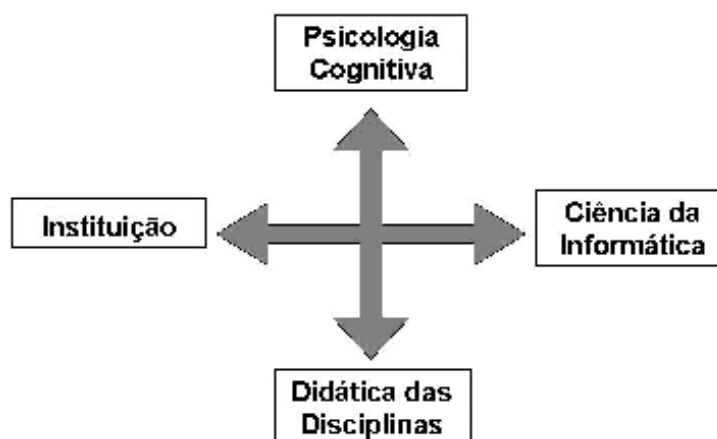
Ao abordar SE, existem dois aspectos macros a serem considerados: um é conhecer o sistema (utilização do SE), o outro é aprender no SE (desenvolvimento cognitivo), e estão diretamente relacionados ao se tratar de Interação homem/máquina. Diante destes aspectos pode-se conferir a um SE sua qualidade pedagógica.

Para escolha de um SE em uma instituição de ensino, deve-se planejar envolvendo ferramentas, processos e uma equipe que seja competente a essa proposta, afim de adquirir um software que seja adequado para instituição e que proporcione uma qualidade de ensino eficaz.

Avaliar um software não é uma tarefa tão complexa, vários são os autores, a exemplo Campos (1989), Lucena (1998) e Vieira (1999) oferecem propostas, mas devido a quantidade de softwares desenvolvidos atualmente, pode-se perder muito tempo avaliando cada um, sendo que muitas das vezes, nem se aplicará à instituição. Por isso, uma análise da própria instituição, é o primeiro passo para se buscar um SE que atenda, esteja dentro dos planos e dos recursos da instituição. Para isto uma pré-avaliação é importante, considerando pontos vitais como as verbas que a instituição dispõe, se sua plataforma tecnológica suporta e se sua infra-estrutura é suficiente para abrigar o SE.

Uma pré-classificação também é fundamental, pois é uma etapa eliminatória e excludente na busca do SE. Casos como o de instituições que compram um software com o intuito de ajudar na educação, e na hora de utiliza-lo esbarram em detalhes que impedem o uso do mesmo. Às vezes compram softwares que só funcionam em uma máquina e a necessidade real era para funcionamento em rede, ou, compram uma licença e acham que resolverá para um conjunto de computadores e a verba não suporta, ou ainda, compram um software que não roda em sistemas operacionais mais novos ou mais antigos e a instituição tem uma parte de sua plataforma nesta situação.

A seguir na figura 1, nota-se que a instituição e sua estrutura de ensino é um dos fatores relevantes para a aquisição de um SE.

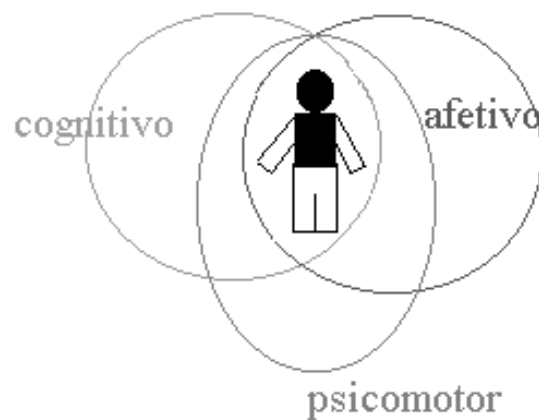


**Figura 1 - Análise das áreas envolvidas para a aquisição de um SE em uma instituição de ensino (Sérgio Bertoldi, 1999 apud Mendelsonh, 1989)**

Bloom (1983) cria uma divisão de objetivos educacionais em 3 partes conforme mostra a figura 2: na parte cognitiva, são objetivos que enfatizam lembrar ou

reproduzir algo que foi aprendido, ou que envolvem a resolução de alguma atividade intelectual, para a qual o indivíduo tem que determinar o problema essencial, então reorganizar o material ou combinar idéias, métodos ou procedimentos previamente aprendidos. Na parte afetiva, são enfatizados os sentimentos, emoções ou grau de aceitação ou rejeição. Tais objetivos são expressos como interesses, atitudes ou valores. Na parte psicomotora, são enfatizados habilidades motoras.

O domínio cognitivo é dentre os três, o mais frequentemente usado e, de acordo com a taxonomia dos objetivos educacionais de Bloom (1983), os seis níveis do domínio cognitivo são: avaliação, síntese, análise, aplicação, compreensão e conhecimento.



**Figura 2 – Objetivos educacionais**

## **2. Normas para Avaliação**

Existe a norma ISO/IEC 12119 que estabelece os requisitos da qualidade e testes em pacotes de software. Seu escopo refere-se a pacotes de software, na forma oferecida no mercado, e não aos processos de desenvolvimento e fornecimento de software.

A ISO/IEC 14598 é uma família de normas que trata do processo de avaliação de um produto de software e complementam o modelo apresentado na norma ISO/IEC 9126. A ISO/IEC 9126 é a norma que define as características da qualidade de software, para fins de sua avaliação. Será complementada com outras normas que definirão guias para avaliação do software. A norma brasileira correspondente é a NBR 13596. Ela define avaliação de como a ação será aplicada e quais critérios especificamente serão documentados para um módulo de software específico, pacote ou produto com o propósito de determinar a sua aceitação ou liberação.

Outras formas de reconhecimento de empresas na área de software que definem a qualidade dos mesmos, dentre elas ressaltam-se algumas: CMM, ISO/IEC 15504 e CMMI. As empresas que possuem estes certificados são empresas com qualidade em Software reconhecidas por órgão competentes, sendo assim, se algum SE for produzido por uma empresa com uma destas credenciais, poder-se-á atestar seus Softwares em alguns pontos em nossa pré-avaliação.

### **3. O Ciclo Descrição - Execução - Reflexão - Depuração - Descrição**

Para Valente (1999), a realização do ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição é de suma importância na aquisição de novos conhecimentos por parte do aprendiz.

Descrição da resolução do problema: o aprendiz lança mão de todas as estruturas de conhecimentos disponíveis (conceitos envolvidos no problema sobre o computador e a linguagem de programação, estratégias de aplicação desses conceitos, etc.) para representar e explicitar os passos da resolução do problema em termos da linguagem de programação no computador.

Execução dessa descrição pelo computador: a execução fornece um "feedback" fiel e imediato para o aprendiz. O resultado obtido é fruto somente do que foi solicitado à máquina.

Reflexão sobre o que foi produzido pelo computador: a reflexão sobre o que foi executado no computador, nos diversos níveis de abstração, pode provocar alterações na estrutura mental do aluno. O nível de abstração mais simples é a empírica, que permite a ação do aprendiz sob o objeto, extraindo dele informações como cor, forma, textura, etc. A abstração pseudo-empírica permite ao aprendiz deduzir algum conhecimento da sua ação ou do objeto. A abstração reflexionante permite ao aprendiz pensar sobre suas próprias idéias. Esse processo de reflexão sobre o resultado do programa pode provocar o surgimento de uma das alternativas: a resolução do problema apresentado pelo computador corresponde às idéias iniciais do aprendiz e, portanto não são necessárias modificações no procedimento ou a necessidade de uma nova depuração do procedimento porque o resultado é diferente das idéias iniciais.

Depuração dos conhecimentos por intermédio da busca de novas informações ou do pensar - O processo de depuração dos conhecimentos acontece quando o aprendiz busca informações (conceitos, convenção de programação, etc.) em outros locais e essa informação é assimilada pela estrutura mental, passando a ser conhecimento e as utiliza no programa para modificar a descrição anteriormente definida. Nesse momento, repete-se o ciclo descrição - execução - reflexão - depuração - descrição.

Levando em consideração esse ciclo, o software pode ser interpretado como a explicitação do raciocínio do aprendiz, fornecendo dois ingredientes importantes para o processo de construção do conhecimento. Primeiro, o "feedback" é fiel, se houver problema no funcionamento do programa, esse é produto do pensamento do aprendiz. Segundo, a resposta imediata fornece os resultados que são construídos passo a passo pelo computador, podendo confrontar suas idéias originais com os resultados obtidos na tela. Essa comparação constitui o primeiro passo no processo reflexivo e na tomada de consciência sobre o que deve ser depurado.

Valente (1999) ressalta ainda que o "processo de identificar e corrigir o erro constitui uma oportunidade única para o aluno aprender um determinado conceito envolvido na solução do problema ou sobre estratégias de resolução de problemas".

### **4. Pré-Avaliação de um SE**

Na pré-avaliação um dos pontos importantes é saber como está a plataforma tecnológica da instituição, através do Levantamento de Plataforma Tecnológica - LPT, onde constata-se um número de computadores a atender por ambiente, quantos computadores

serão atendidos pelo SE, ou seja, os que realmente serão instalados e utilizados após implantação do projeto e, como eles estão divididos nos devidos laboratórios, salas ou outros ambientes (biblioteca, quiosques e demais locais).

Outra questão é a especificação dos computadores. Faz-se um quadro com especificação x número de computadores, ou seja, da pior para a melhor especificação.

Os aspectos da rede, quando existentes, são pontos importantes tais como: a velocidade em que a rede interna da instituição trabalha; o software gerenciador de rede que é utilizado para comunicação entre os computadores e compartilhamento de informações e recursos; o sistema operacional utilizado pelas máquinas; a especificação completa do servidor (especificar todos os envolvidos e/ou disponibilizados para o projeto), o levantamento da situação atual do servidor (utilização, horários de pico, quedas/mês) e o espaço que está liberado no(s) servidor(es) para implantação do projeto. Caso esteja previsto o aporte em um dos itens acima mencionar em adendos do projeto.

Verificar se há acesso a Internet, qual a velocidade e tecnologia usada.

Após todo o levantamento, o resumo da análise contemplará um parecer de acordo com a tecnologia atual, indicando se existe uma plataforma obsoleta e se há problemas de infra-estrutura. O resumo é desenvolvido pelo setor de Tecnologia de Informação - TI, mesmo que o setor seja implícito.

Ao final do LPT entram os adendos ao resumo da análise, onde se verifica os planos de investimento para a plataforma levantada nas seguintes áreas: hardware, infra-estrutura, sistemas operacionais e consultorias.

No Análise de Plataforma Tecnológica - APT, será como uma folha de rosto ao LPT, para que ali seja colocado um parecer mais realista da área de TI, podendo servir como comentários, para caso a situação seja revista ou remodelada.

---

**LPT – Levantamento de Plataforma Tecnológica**

**Computador por Ambiente**

Ambiente	Nº de computadores
<b>Total :</b>	

**Configuração dos computadores**

Configuração	Nº de computadores

**Sistema Operacional**

Sistema Operacional	Nº de computadores

**Infra-Estrutura (Rede)**

Velocidade da Rede	<input type="checkbox"/> 10 Mbit	<input type="checkbox"/> 100 Mbit	<input type="checkbox"/> 1000 Mbit	<input type="checkbox"/> Outros: _____
	<input type="checkbox"/> AIX	<input type="checkbox"/> AS/400	<input type="checkbox"/> DOS	<input type="checkbox"/> FreeBSD

Sistema Operacional de Rede	<input type="checkbox"/> HP-UX	<input type="checkbox"/> Linux	<input type="checkbox"/> MVS	<input type="checkbox"/> Netware
	<input type="checkbox"/> OS/2	<input type="checkbox"/> OS/400	<input type="checkbox"/> SCO/UNIX	<input type="checkbox"/> Solaris
	<input type="checkbox"/> Windows 2000	<input type="checkbox"/> VM	<input type="checkbox"/> VMS	<input type="checkbox"/> VSE
	<input type="checkbox"/> Windows 3.x	<input type="checkbox"/> Windows 95	<input type="checkbox"/> Windows 98	
	<input type="checkbox"/> Windows NT	<input type="checkbox"/> Windows XP	<input type="checkbox"/> Windows 2003	

### Configuração do Servidor

Memória (Mb)		HD SCSI (sim ou não)	
Modelo do Processador		HD Velocidade (RPM)	
Velocidade do Processador (Ghz)		HD Tamanho Total (Gb)	
Número de Processadores		HD Espaço Livre (Gb)	
		HD Espaço Disponível (Gb)	
Utilização do Servidor			

### Acesso a Internet

Existe acesso a Internet	<input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não	Velocidade de acesso (Kbps)	
--------------------------	--	-----------------------------	--

### Parecer Técnico

Avaliação mediante tecnologia atual:
Problemas encontrados:

### Adendos

Investimento previstos que podem ajudar ou comprometer o projeto
--

### Participantes da análise

Nome	Cargo	Assinatura

### Responsável da análise

Nome	Cargo	Assinatura

---

## APT – Análise de Plataforma Tecnológica

### Parecer Final

--

### Responsável pela análise

Nome	Cargo	Assinatura

O Levantamento de Recursos Financeiros - LRF deverá ser realizado junto ao departamento de orçamentos, mesmo que implícito, onde analisar-se-ão as verbas

disponíveis para projeto, a exemplo: investimento em software, infra-estrutura, hardware, consultoria, ou seja, todos os recursos que podem ser utilizados para o projeto. O motivo do levantamento separando-os em sub-grupos é devido aos impostos, depreciação, manutenção diferenciada que incidem sobre os mesmos.

Analisar junto ao departamento de orçamentos, se haverá verbas para manutenção do SE nos próximos anos, como manutenção de licenças, extensão do programa e up-grade de versão.

A Análise de Recursos Financeiros – ARF será uma folha de rosto ao LRF, para que ali seja colocado um parecer mais realista da área de orçamento, podendo servir como comentário, caso a situação seja revista ou remodelada.

---

**LRF – Levantamento de Recursos Financeiros**

**Nome do Projeto:** \_\_\_\_\_

**Verba Total: R\$** \_\_\_\_\_

**Verbas por Tipo:**

- SoftWare: R\$ \_\_\_\_\_
- HardWare: R\$ \_\_\_\_\_
- Infra-Estrutura: R\$ \_\_\_\_\_
- Consultoria: R\$ \_\_\_\_\_

**Previsão futura para investimento**

Existe orçamento para manutenção futura do Projeto? ( ) Não ( ) Sim

Ano	Próximo ano	+2 anos	+3 anos	+4 anos
<b>Orçamento</b>				

**Participantes da análise**

Nome	Cargo	Assinatura

**Responsável da análise**

Nome	Cargo	Assinatura

---

**ARF – Análise de Recursos Financeiros**

**Parecer Final**

**Responsável pela análise**

Nome	Cargo	Assinatura

**5. Especificação dos pré-requisitos e pré-classificação do SE**

O conhecimento prévio de um SE, pode ajudar muito na escolha, pois pode se partir da especificação dele para procurar por algo similar, ou melhor, sendo que dependendo da qualidade deste SE, a comparação com outros poderá ser otimizada e implicará na avaliação deste SE.

Baseado na ficha de avaliação proposta por Vieira (1999), o Relatório Final - RF será preenchido pelo coordenador do projeto, com o auxílio das pessoas participantes do LPT, APT, LRF e ARF, incluindo todos os formulários em anexo, isto auxiliará quem for avaliar ou negociar o SE.

---

### RF – Relatório Final de pré-requisitos e pré-classificação

#### Requisitos Técnicos

Configuração mínima dos computadores

Configuração: \_\_\_\_\_

Plataforma

Sistema Operacional: \_\_\_\_\_

Rede

Velocidade da rede: \_\_\_\_\_

Sistema operacional de rede: \_\_\_\_\_

Servidor

HD: espaço disponível para projeto: \_\_\_\_\_

Existe problemas de performance? \_\_\_\_\_

Internet

Existe acesso a internet? ( ) Não ( ) Sim (Velocidade: \_\_\_\_\_)

Possibilidades de uso/instalação na instituição através de:

	Disquete		CD		DVD		Download
--	----------	--	----	--	-----	--	----------

#### Requisitos Pedagógicos

Concepção Teórica de Aprendizagem:

	Construtivista		Behaviorista
--	----------------	--	--------------

Justifique: \_\_\_\_\_

Como o software deve possibilitar a realização do ciclo descrição – execução – reflexão – depuração – descrição:

Descrição:	
Execução:	
Reflexão:	
Depuração:	

O software deverá propiciar a interação entre:

	Aprendiz x Agente de Aprendizagem
	Aprendiz x Agente de Aprendizagem X Grupo
	Aprendiz X Máquina

Como se espera que seja o "feedback" ao aluno?

\_\_\_\_\_

Procura-se a integração de diferentes disciplinas?

	Não		Sim	Quais?
--	-----	--	-----	--------



Quanto ao tipo procurado:

Tutorial			
Exercícios e Prática			
Programação			
Aplicativo: Qual:			
Multimídia- Internet:		Pronto	Sistema de Autoria
Simulação		Aberto	Fechado
Modelagem			
Jogos			

Quanto ao nível de aprendizado esperado:

Seqüencial		Relacional		Criativo
------------	--	------------	--	----------

Após a conclusão do conjunto de formulários, parte-se em suma para a avaliação, conforme figura 3:

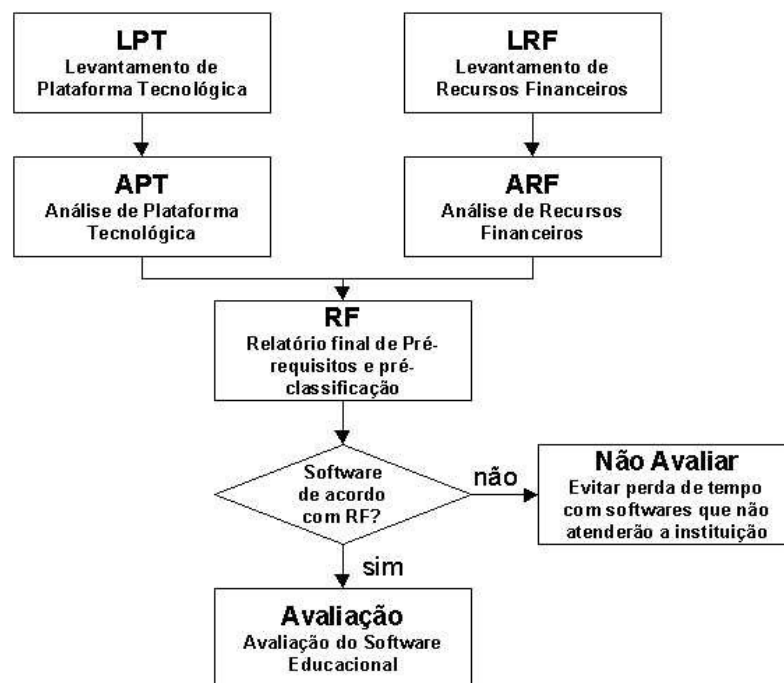


Figura 3 – Fluxo de execução das etapas da avaliação de SE em instituições de ensino

## 6. Avaliação

Vários são os autores, a exemplo Campos (1989), Lucena (1998) e Vieira (1999) oferecem propostas de avaliação. A ficha de avaliação proposta por Vieira (1999), é uma ferramenta amplamente utilizada, onde avalia-se questões técnicas e pedagógicas, relativas ao SE avaliado.

Há uma proposta de utilização da ficha de registro e avaliação proposta por Vieira (1999) e uma com pontuação proposta Guelpeli (2004). Nesta ficha seriam

acrescidos pesos diferenciados, onde os itens com maior relevância teriam peso 4, com importância intermediária peso 2 e com menor relevância peso 1. Convencionando: Inaceitável para uso educacional se a avaliação ficar entre [0 – 5]; Precisar de alterações se ficar entre [5,1 – 7,9] e atingindo uma nota igual ou maior a 8, classificado como sendo um SE satisfatório.

## **7. Conclusão**

Neste trabalho identifica-se a forma de otimizar a avaliação de um SE, levando-se em consideração o que se quer obter na escolha do SE para o processo ensino/aprendizagem, onde é necessário antes de qualquer avaliação, saber a plataforma tecnológica que este SE será aplicado e os recursos financeiros, pois com esse conhecimento, evita-se a perda de tempo na avaliação, ou deixa-se alguns SE's que poderiam atender a instituição fora da avaliação.

Emprega-se um conjunto de formulários, que serão instrumentos na coleta de dados e, serão úteis para classificar um SE, que após análise obtém-se um histórico, informando às pessoas envolvidas as suas funcionalidades e características.

Avaliar um SE que agirá diretamente no estado cognitivo do aprendiz, é uma tarefa que conforme proposto neste trabalho exige o uso de conjuntos de requisitos e classificação que devem ser feitos por pessoas com maior envolvimento neste processo. Deve estar presente o fator de interesse da instituição de ensino no tocante aos objetivos educacionais propostos.

## **8. Referência Bibliográficas**

- Bertoldi, Sérgio. (1999) Avaliação de Software Educacional, Impressões e Reflexões. Universidade Federal de Santa Catarina.
- Campos, G. H. B. (1989). Construção e validação de ficha de avaliação de produtos educacionais para microcomputadores. Dissertação de Mestrado - UFRJ.
- Giraffa, Lúcia M.M. (1999). Uma arquitetura de tutor utilizando estados mentais. Tese de Doutorado. Porto Alegre: CPGCC/UFRGS.
- Juliano C. Alves, Luis C. Sampaio, Maristela da C. M. Carvalho, Simone F. G., Aldeia, Alison Cristine P. Guelpeli e Marcus Vinicius C. Guelpeli. (2004). Metodologia para Avaliação de Software de Autoria como uma Ferramenta Computacional para auxílio no Desenvolvimento de Conteúdos Didático-Pedagógicos. Centro Universitário Geraldo Di Biase.
- Lucena, M. (1998). Diretrizes para a Capacitação de Professores na Área de Tecnologia Educacional: Critérios para Avaliação de Software Educacional.-Revista Virtual de Informática Educativa e Educação à Distância – Educadi.
- Valente, J. A. (1999). O Computador na Sociedade do Conhecimento. OEA\_NIED/UNICAMP.
- Vieira, F. M. S. (1999). Avaliação de Software Educativo: Reflexões para uma análise criteriosa. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.