



---

**CONGRESO  
IBEROAMERICANO**  
DE CIENCIA, TECNOLOGÍA,  
INNOVACIÓN Y EDUCACIÓN

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

---

**CONGRESSO  
IBERO-AMERICANO**  
DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA,  
INOVAÇÃO E EDUCAÇÃO

---

BUENOS AIRES, ARGENTINA  
12, 13 Y 14 DE NOVIEMBRE 2014

## **O olhar da tecnologia na concepção do software educativo “Hércules e Jiló no Mundo da Matemática”.**

Magalhães, R. L; Souza, A. M.

## O olhar da tecnologia na concepção do software educativo “Hércules e Jiló no Mundo da Matemática”.

Rafael Lugão Magalhães  
Instituto Federal Fluminense – *campus* Itaperuna  
[rlugao@iff.edu.br](mailto:rlugao@iff.edu.br)

Amaralina M. de Souza  
Universidade de Brasília  
[amara@unb.br](mailto:amara@unb.br)

### Resumo

O software educativo é uma ferramenta pedagógica que, quando devidamente estruturada, se mostra como uma excelente opção na inserção das tecnologias na educação. Porém, para que este software atenda às reais demandas educacionais de uma sala de aula é necessário que ele tenha sido concebido com esta intencionalidade desde o princípio até a sua produção final. Este trabalho traz considerações importantes sobre a concepção e o desenvolvimento do software educativo “**Hércules e Jiló no Mundo da Matemática**”, que está sendo construído com a recomendação para apoiar o processo de ensino e aprendizagem, com enfoque na perspectiva da educação inclusiva, com estrutura tecnológica e pedagógica para contemplar todos os elementos necessários para não excluir nenhum tipo de público. Considera a importância da mediação pedagógica do professor integrando os aspectos pedagógicos e tecnológicos, apontando para atender à diversidade de demandas educacionais existentes na sala de aula, em particular as necessidades educacionais específicas dos sujeitos com deficiência intelectual.

Palavras-chave: Software Educativo; Tecnologia na Educação; Educação Inclusiva.

### Introdução

Desenvolver um software é uma tarefa que demanda uma rotina devidamente organizada. Cada parte do processo serve para complementar a outra, desde as descrições de uso até a linguagem de programação devidamente estruturada para que o programa seja executado. Cada software tem uma finalidade específica, como um sistema operacional, um editor de texto, uma planilha eletrônica, entre tantos outros, e ao desenvolver tais programas existe uma preocupação em permitir que o usuário consiga usar todos os recursos existentes, de maneira que o software atinja o seu objetivo.

De acordo com Summerville (2011), é necessário determinar os requisitos de um software para então estabelecer o que o sistema deve fazer, definindo assim as restrições sobre sua operação e implementação. Ou seja, é preciso estudar a fundo o tipo de perfil do usuário, bem como o contexto em que o software será inserido, e também as funcionalidades que serão informatizadas. Essa etapa de desenvolvimento recebe o nome de análise de requisitos.

Dentre os recursos tecnológicos utilizados em sala de aula o software educativo (SE) é uma ferramenta que funciona como apoio facilitador do processo ensino e aprendizagem, considerando a diversidade de formas de aprender existentes na sala de aula. Registra-se nesse processo a integração de várias áreas do conhecimento nesse caso enfatizamos a educação e a tecnologia, que, na atualidade, já podem ser vistas como indissociáveis (Kenski, 2012). Então, ao elaborar um SE o cuidado deve ser o mesmo: definir corretamente a estrutura da análise de requisitos para então permitir que o usuário utilize as funcionalidades do programa até atingir o objetivo final. Como num software corporativo, cada etapa do SE precisa ser pensada respondendo o que está planejado, cuidando para que as interações do usuário resultem no aprendizado pretendido. Uma situação que mais chama a atenção para o desenvolvimento do SE é justamente o fato do seu uso ser intencionado, uma vez que espera-se que o usuário para o qual se recomenda o seu uso consiga adquirir os conhecimentos propostos pelo mesmo.

### **Análise de requisitos de um software educativo**

Gomes e Padovani (2005) abordam em seu trabalho que durante muitos anos alguns produtos se preocupavam apenas com a aparência da interface ou então que os processos de aprendizagem eram observados somente na orientação dos projetos. Da mesma forma alguns softwares eram elaborados pelo senso comum que os programadores tinham a respeito daquele assunto. Quanto tratado dessa forma, dificilmente um programa com a função principal de educar iria conseguir atingir seus objetivos, pois somente uma interface bem elaborada não mostrou-se suficiente para construir caminhos de aprendizagem, assim como não seria indicado deixar o desenvolvedor do SE distante dos componentes pedagógicos que o programa precisa contemplar.

Sendo assim, conforme esses programas desintegrados chegavam até as salas de aula, as equipes pedagógicas, com o olhar atento às suas pretensões, perceberam a necessidade de incluir nos SE mais do que códigos de programação, mas uma tecnologia pedagogicamente estruturada. Isto porque o olhar da tecnologia não pode ser apenas como uma maneira de desenvolver um software, mas sim como um elemento que precisa estar diretamente relacionado com os recursos pedagógicos existentes na sua concepção. É necessário compreender que um SE, a princípio, precisa carregar o anseio de transformar seu usuário, fazendo deste muito mais que um manipulador de tecnologias, mas sim alguém capaz de adquirir novos conhecimentos.

Gomes e Wanderley (2003, p. 120), ao falarem sobre um SE, apontam que “as interfaces educativas contemplam seus requisitos quando os usuários aprendem a usá-las, e ao fazê-lo aprendem algo ou algum conceito”. Essa análise explicita que o usuário do SE tem pela frente o desafio de compreender a interface do software e ao mesmo tempo buscar o aprendizado que ele poderá obter naquela estrutura.

Com o cuidado de possibilitar que os softwares educativos também possam ser ricos de fundamentos pedagógicos, Lacerda (2007) propõe uma estrutura para análise de requisitos de SE denominado Modelo Helicoidal. Este modelo é baseado em cinco pilares base: público-alvo, contexto, conteúdo, avaliação e equipe multidisciplinar.

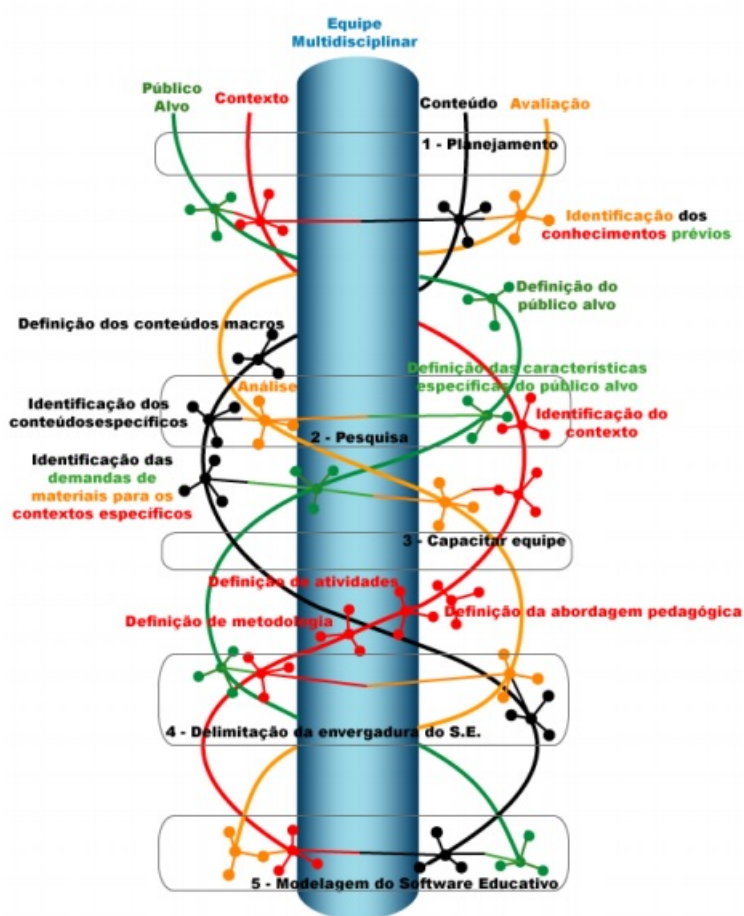


Figura 1: Modelo Helicoidal para desenvolvimento de SE (Lacerda, 2007)

Como pode ser visto, existe uma associação entre todos os pilares, porém a base deste modelo é a formação de uma equipe multidisciplinar, afinal, concordando com Lima *et. al* (2012, p. 1), “este tipo de software requer o envolvimento de profissionais das mais diversas áreas, como psicólogos, professores, especialistas na área de conhecimento, e além destes, profissionais na área de informática”. Oliveira (2001) também aborda esse assunto e defende que desenvolver um SE é um trabalho multi e interdisciplinar e requer a integração de vários saberes, entre eles um embasamento pedagógico sobre os assuntos abordados e domínio da linguagem computacional. Ou seja, uma equipe multidisciplinar é um fator de grande importância,

pois tem a responsabilidade de pensar em conjunto em todos os elementos que o SE terá que contemplar.

Outro pilar fundamental nessa construção é considerar *o público alvo* a quem o software será destinado. Isso destaca o quão importante é planejar o SE pensando em seu usuário. Igualmente considerar *o contexto*, outro pilar importante, que significa qual ambiente o SE será inserido e quais as características desse ambiente.

O *conteúdo* também é um dos pilares deste modelo, isto é, considera quais os conceitos esse software irá abordar, que tipo de conhecimento será tratado no programa. O pilar *avaliação* é a ratificação que o SE precisa passar por avaliações periódicas durante todo seu processo de concepção e desenvolvimento.

Ou seja, seguir as orientações do Modelo Helicoidal se mostra como uma possibilidade muito interessante e eficaz para a análise de requisitos de softwares educativos, pois irá proporcionar uma compreensão detalhada de todos os âmbitos que o SE contemplará, permitindo assim que o resultado final seja um software robusto e consistente.

### **Softwares educativos apoiando o processo de ensino e aprendizagem**

Soffa e Alcântara (2008) definem que a característica principal do software educativo é seu caráter didático, tendo como objetivo favorecer os processos de ensino e aprendizagem.

Um software educativo pode ser utilizado com o amparo de um mediador ou até mesmo sozinho. Comumente o mediador é alguém que conhece o SE de maneira mais profunda, a ponto de conseguir explorar intensamente os recursos existentes no programa. O que não quer dizer que sozinho o aluno também não consiga ir avançando nas etapas que certo SE pode apresentar.

A escolha do SE a ser utilizado não pode ser apenas pautada no tema principal do software, mas é necessário também verificar se as interações disponibilizadas no programa atenderão ao que se espera. Afinal, como já foi mencionado, o tema do programa ou sua interface gráfica, de maneira isolada, não conseguem garantir que o SE esteja proporcionando o ambiente de ensino e aprendizagem que se espera.

Agora, quando é feito um levantamento do potencial do SE a ser utilizado, considerando os elementos do programa em relação ao conteúdo que se pretende abordar com determinado público, as chances de se alcançar os objetivos de aprendizagem aumentam consideravelmente. Isto porque não basta apenas o software ter sido desenvolvido numa determinada perspectiva, pois é preciso também que seu uso seja direcionado seguindo os padrões no qual ele foi planejado.

Os softwares educativos, em sua maioria, pertencem ao grande grupo de jogos educativos. Segundo Grandó (2000) os jogos podem apresentar vantagens e desvantagens, como mostra a tabela a seguir

| VANTAGENS  | DESVANTAGENS  |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>fixação de conceitos</b> já aprendidos de uma forma motivadora para o aluno;</li> <li>- <b>introdução e desenvolvimento de conceitos</b> de difícil compreensão;</li> <li>- desenvolvimento de <b>estratégias de resolução de problemas</b> (desafio dos jogos);</li> <li>- aprender a <b>tomar decisões</b> e saber <b>avaliá-las</b>;</li> <li>- <b>significação</b> para conceitos aparentemente incompreensíveis;</li> <li>- propicia o relacionamento das diferentes disciplinas (<b>interdisciplinaridade</b>);</li> <li>- o jogo requer a <b>participação ativa do aluno na construção</b> do seu próprio <b>conhecimento</b>;</li> <li>- o jogo favorece a <b>socialização</b> entre os alunos e a conscientização do <b>trabalho em equipe</b>;</li> <li>- a utilização dos jogos é um fator de <b>motivação</b> para os alunos;</li> <li>- dentre outras coisas, o jogo favorece o desenvolvimento da <b>criatividade</b>, de <b>senso crítico</b>, da <b>participação</b>, da <b>competição</b> "sadia", da <b>observação</b>, das várias formas de uso da linguagem e do resgate do <b>prazer em aprender</b>;</li> <li>- as atividades com jogos podem ser utilizadas para reforçar ou recuperar habilidades de que os alunos necessitem. Útil no trabalho com alunos de diferentes níveis;</li> <li>- as atividades com jogos permitem ao professor identificar, diagnosticar alguns erros de aprendizagem, as atitudes e as dificuldades dos alunos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- quando os jogos são mal utilizados, existe o perigo de dar ao jogo um <b>caráter puramente aleatório</b>, tornando-se um <b>"apêndice" em sala de aula</b>. Os alunos jogam e se sentem motivados apenas pelo jogo, <b>sem saber porque jogam</b>;</li> <li>- o <b>tempo gasto</b> com as atividades de jogo em sala de aula é <b>maior</b> e, se o professor não estiver preparado, pode existir um sacrifício de outros conteúdos pela falta de tempo;</li> <li>- as <b>falsas concepções</b> de que se devem <b>ensinar todos os conceitos através de jogos</b>. Então as aulas, em geral, transformam-se em verdadeiros cassinos, também sem sentido algum para o aluno;</li> <li>- a <b>perda da "ludicidade" do jogo</b> pela interferência constante do professor, destruindo a essência do jogo;</li> <li>- a <b>coerção do professor</b>, exigindo que o aluno jogue, mesmo que ele não queira, <b>destruindo a voluntariedade</b> pertencente à natureza do jogo;</li> <li>- a dificuldade de acesso e disponibilidade de material sobre o uso de jogos no ensino, que possam vir a subsidiar o trabalho docente.</li> </ul> |

*Tabela 1: Vantagens e desvantagens dos jogos educativos (Grando, 2000, p.35)*

Dentre as vantagens citadas dos jogos, trazendo para o universo do SE, destaca-se a fixação de conceitos e a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento. Ou seja, enquanto manipula o software o aluno não está apenas como um receptor que precisa ficar atento a alguma mensagem, pois nesse ambiente ele se torna parte integrante da busca pelo conhecimento, gerando as condições de aprendizagem que foram pensadas pela equipe que elaborou o programa.

A respeito das desvantagens, é possível perceber que o professor/mediador tem a capacidade de levar a aplicação do SE ao sucesso ou ao fracasso. Embora este tipo de software permita que seus usuários utilizem sozinhos seus recursos, o papel do mediador tem grande importância para estimular e direcionar o aluno durante a utilização de seus jogos. Como mostrado na tabela apresentada, o professor/mediador precisa ter uma atenção muito grande ao aplicar os jogos, pois quando estes são mal utilizados o aluno fica desmotivado e acaba por desistir de continuar utilizando o material. Um dos destaques das desvantagens é a perda da "ludicidade" do jogo, sendo que tal elemento é de grande importância nestes softwares, como dito por Modesto e Rubio (2014, p. 5) "o lúdico tem grande importância como estratégia de superação das dificuldades de aprendizagem".

## **O software “Hércules e Jiló no mundo da Matemática”**

Considerando todo o contexto citado anteriormente, nessa perspectiva encontra-se em desenvolvimento o SE “Hércules e Jiló no mundo da matemática”, cuja estrutura contempla, além de 5 jogos concretos, 5 jogos virtuais voltados para a construção dos conceitos matemáticos nos anos iniciais da alfabetização já validados em sua forma concreta em classes de alunos com deficiência intelectual. Várias etapas de investigação estão concluídas e temos hoje a atenção voltada para a conclusão da programação dos jogos validados, garantindo a sua estrutura pedagógica integrada à ludicidade, para favorecer o processo de ensino e aprendizagem de todos os alunos, em particular do aluno que apresenta deficiência intelectual.

O objetivo do SE Hércules e Jiló no Mundo da Matemática é a produção de conhecimento matemático realizado através dos processos de construção e resolução de situações-problema ligadas às regras, à estrutura material e ao mundo imaginário que traduzem o contexto sociocultural de referência da atividade lúdica, considerando as características individuais das crianças e da diversidade que as constituem como grupo na sala de aula.

A sua estrutura lógica e pedagógica tem sido atentamente elaborada para integrar elementos gráficos, tecnológicos e lúdicos para atender às diversas demandas educacionais dos sujeitos com deficiência intelectual, o que determina a necessidade de integração de uma interface psicopedagógica de orientação ao professor na sua mediação no processo de interação com os alunos.

Considera-se que o software educativo Hércules e Jiló no Mundo da Matemática, que está sendo desenvolvido por uma equipe multidisciplinar, envolvendo pesquisadores do Laboratório Ábaco, do Laboratório de Informática para Educação Especial e Inclusiva e do Laboratório de Informática para Educação Matemática, todos ligados à Faculdade de Educação da Universidade de Brasília, além de graduandos em Desenho Industrial e Psicologia, venha a constituir-se como um material didático de apoio à construção do conceito de número, de sua estrutura e de esquemas elementares na resolução de problemas, utilizando o lúdico para servir de apoio ao professor que atua com crianças com necessidades educacionais específicas, em uma perspectiva de educação inclusiva (Santos, Muniz e Souza, 2010).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os softwares educativos estão presentes em sala de aula e precisam ser bem estruturados durante sua concepção e desenvolvimento, considerando o quão importante é a correta análise de requisitos para este tipo de programa. Da mesma maneira a escolha do software pelo professor/mediador e sua forma de empregar o SE em sala de aula é outro fator de extrema relevância.

Estudos mostram que os softwares educativos, como o citado, podem se constituir como recursos de apoio muito importantes para favorecer o processo de

ensino e aprendizagem em qualquer contexto educativo, desde que integrado a um planejamento articulados aos objetivos de aprendizagem almejados. Sabemos que não basta apenas inserir as tecnologias nas metodologias aplicadas. Muito menos imaginar que as tecnologias sozinhas sejam capazes de promover mudanças significativas no processo de ensino e de aprendizagem. É preciso que o professor repense sua prática pedagógica, ou seja, seu papel nesse novo modelo de educação.

Constata-se, então, que a prática docente perpassa por uma ação pedagógica mediadora quando o professor faz com que seus alunos transitem do uso da tecnologia para o aprendizado, (...) Numa palavra o aprendiz cresce e desenvolve-se, o professor fica como mediador entre o aluno e sua aprendizagem. O aluno assume o papel de aprendiz ativo e participante que o leva a aprender e a mudar seu comportamento (Moran, 2011, p. 09).

Raiça (2008), ao falar do uso da tecnologia na educação inclusiva, afirma que os recursos visuais – parte integrante de um SE – favorecem a concentração e fixação da aprendizagem desses alunos. Vários estudos foram e estão sendo realizados para garantir a fundamentação teórica necessária, no sentido de integrar ao software “Hércules e Jiló no Mundo da Matemática” elementos para apoiar o professor e o aluno com necessidades educacionais específicas no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos matemáticos em nível de alfabetização.

É oportuno, também, apontar que os softwares educativos podem (e deveriam) assumir a responsabilidade de atender a todo tipo de público, considerando a diversidade dos alunos das classes regulares, conforme orientado na Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da Educação inclusiva (Brasil, 2008). Como numa mesma sala de aula podem existir alunos com deficiências físicas ou intelectuais, o professor precisa dispor de ferramentas que atendam a todos esses alunos, então caso ele utilize um SE é importante que o programa possa ser utilizado por todos. Para corresponder tal expectativa é necessário pensarmos em soluções de áudio para atender aos deficientes visuais, legendas que favoreçam aos surdos caminhos “não automatizados” para que os alunos/usuários possam ter o prazer de participar da construção do seu próprio conhecimento.

### **Referências Bibliográficas**

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Política Nacional de Educação Especial na perspectiva da educação inclusiva**. Brasília, DF, 2008.

GOMES, Alex Sandro; PADOVANI, Stephania. **Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de software educativo**. In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE´2005, 2005, Juiz de Fora (MG).

GOMES, Alex Sandro; WANDERLEY, Eduardo Garcia. **Elicitando requisitos em projetos de Software Educativo**. In: IX Workshop em Informática na Educação (WIE) 2003, Campinas (SP).



GRANDO, Regina Célia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula.** (Tese de Doutorado) Unicamp, 2000.

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação.** 8ª edição. Campinas: Papirus, 2012.

LACERDA, Rafael de Alencar. **Proposta de um modelo de análise de requisitos para softwares educativos.** (Mestrado em Educação), Universidade de Brasília, 2007.

LIMA, Maelson Marques de; LIMA, Alex Ribeiro de; MONTEIRO, Alanna C. Coêlho; CAVALCANTE, Edson Holanda Jr.; GOMES, Luciana de Queiroz Leal. **Uma Revisão Sistemática da Literatura dos Processos de Desenvolvimento de Software Educativo.** In: Simpósio Brasileiro de Informática na Educação SBIE'2012, 2012, Rio de Janeiro (RJ).

MODESTO, Monica Cristina; RUBIO, Juliana de Alcântara Silveira. **A Importância da Ludicidade na Construção do Conhecimento.** Disponível em: <[http://www.uninove.br/marketing/fac/publicacoes\\_pdf/educacao/v5\\_n1\\_2014/Monica.pdf](http://www.uninove.br/marketing/fac/publicacoes_pdf/educacao/v5_n1_2014/Monica.pdf)> Acesso em: 26/08/2014.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos T.; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas tecnologias e mediação pedagógica.** Campinas : Papirus, 2011.

OLIVEIRA, C. C. de. **Ambientes Informatizados de Aprendizagem: Produção e avaliação de software educativo.** Campinas: Papirus, 2001.

SOFFA, Marilice Mugnaini; ALCÂNTARA, Paulo Roberto de Carvalho. **O Uso do Software Educativo: Reflexões da Prática Docente na Sala Informatizada.** Disponível em: <[http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/335\\_357.pdf](http://www.pucpr.br/eventos/educere/educere2008/anais/pdf/335_357.pdf)> Acesso em: 25/08/2014.

RAIÇA, D. **Tecnologias para a Educação Inclusiva.** São Paulo: Avercamp, 2008.

SANTOS, Gilberto Lacerda; SOUZA, Amaralina Miranda de; MUNIZ, Cristiano Alberto; **Hércules e Jiló no Mundo da Matemática: Pesquisa e desenvolvimento de um software educativo para apoio à virtualização de situações de educação inclusiva.** In: Gilberto Lacerda Santos; Jaqueline Barbosa Ferraz de Andrade. (Org.). Virtualizando a Escola: Migrações docentes rumo à sala de aula virtual. 1 ed., v. , p. 113-154. Brasília: Liber Livro, 2010.

SUMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software.** Editora Person Education, 9ª Edição, 2011.