



Universidade Federal de Santa Maria - UFSM
Educação a Distância da UFSM - EAD
Universidade Aberta do Brasil - UAB

Especialização em Tecnologias da Informação e da Comunicação
Aplicadas à Educação

PÓLO: Santana do Livramento - RS
DISCIPLINA: Elaboração de Artigo Científico
PROFESSOR ORIENTADOR: Walkiria Cordenonzi
15/10/2011

O uso da Tecnologia da Informação e Comunicação auxiliando
a aprendizagem de crianças de dois a três anos.

The use of Information Technology and Communication by helping
the learning of children from two to three years.

FERRAZ, Marcello G.

Bacharel em Informática pela Universidade da Região da Campanha,
Campus de Santana do Livramento - RS

RESUMO

O contato da criança com o computador se inicia antes mesmo de ir para a escola, pois em casa, os pais já utilizam a tecnologia para seus próprios trabalhos e assim os filhos já têm contato com a tecnologia. É necessário buscar atividades para que a criança possa, junto ao uso adequado do computador, ser assistida na construção da sua inteligência e assim promover o desenvolvimento da aprendizagem infantil. Para isto definiu-se o foco de pesquisa: a criança de dois a três anos de idade, pois nesta faixa, ela já consegue interagir com o computador permitindo assim o seu desenvolvimento psicológico com o uso de *software* educativo. Foi necessário verificar o quê a criança é capaz de aprender de acordo com a sua capacidade intelectual e o quê é importante estimulá-la para a formação de idéias, neste sentido foi realizado uma pesquisa qualitativa baseando-se em análises nesta área. Mas além das atividades que estimulam a construção da inteligência é necessário buscar o conteúdo de ensino para compor o *software* educativo com a finalidade de criar o conhecimento na criança. Assim, foi realizado um estudo do Referencial Curricular Nacional para Educação Infantil do governo Brasileiro e também do Programa de Educação Inicial do governo Uruguaio. Com estas análises junto aos

requisitos de *software* pode-se propor elementos que os *Software* educativos devem abordar para a faixa etária eleita.

Palavras-chave: *Software* Educativo, Educação Infantil, Informática na Educação.

ABSTRACT

The contact of the child with the computer begins even before going to school, because at home, parents use the technology for their own work and thus the children already have contact with the technology. It is necessary to look for activities for which the child can, along with the appropriate use of the computer, be assisted in the construction of his intelligence and thus promote the development of the infantile apprenticeship. The focus of research was set on: the child of two to three years of age, because in this band, it's now manages to interact with the computer thus allowing their psychological development with the use of educational software. It was necessary to verify that the child is capable of learning in accordance with it's intellectual capacity and what is important it stimulate her to the formation of ideas, in this sense was conducted a qualitative research based on analysis in this area. But beyond the activities that stimulate the construction of intelligence is necessary to search the education content to compose educative software with the purpose to create the knowledge in the child. Thus, a study was carried out of the Referential National Curriculum for Early Childhood Education from the Brazilian government and also the Program of Initial Education of the Uruguayan government. With these analysis with the requirements of software can be proposed elements that the educational Software must address for the age group elected.

Keywords: Educational Software, Child Education, Information Technology in Education.

1 - INTRODUÇÃO

Que a tecnologia da informação está invadindo os lares já é um fato, mas o que fazer quando se tem à nossa frente uma ferramenta como é o computador onde se disponibiliza um mundo de informações que muitas vezes não se sabe sobre a origem nem mesmo sobre a confiabilidade das mesmas. O assunto fica muito mais delicado quando essas informações podem, e já estão chegando, nos olhares das crianças. Estudos realizados por pesquisadores e alguns *softwares* do mercado nos mostram que as crianças a partir dos dois anos de idade já possuem a motricidade, a curiosidade e a facilidade de acesso ao computador¹.

¹ No programa Gcompris crianças a partir de 2 ou 3 anos de idade, poderão iniciar, através do jogo de computador, o exercício de atividades pedagógicas utilizando-se de uma forma divertida, colorida, sonora, familiarizando-se inicialmente com, por exemplo, o mouse e o teclado[...] (PEREIRA; HETKOWSKI, 2008).

É de grande importância o acesso da criança à informação e comunicação, pois é através delas que irão desenvolver o seu próprio conhecimento. Para saber como a criança desenvolve a inteligência e o conhecimento foi necessário uma pesquisa qualitativa sobre conclusões obtidas por estudiosos como: Wallon², Vygotsky³ e Piaget⁴, que contribuíram com todos os seus estudos para compreender de que forma a criança vai estruturando as informações e a partir daí o que se pode deduzir para a elaboração de atividades que, como o uso do computador, permita auxiliar o desenvolvimento cognitivo.

Para complementar este trabalho quem tem como objetivo a pesquisa de o quê as crianças podem aprender e de que forma pode-se auxiliar a aprendizagem com o uso do computador, fez-se necessário recorrer a materiais didáticos indicados pelos governos Brasileiro e Uruguaio. Esta busca se fez necessária por conteúdos que devem compor os **SOFTWARES EDUCATIVOS (SE)**. Isto, junto aos estudos realizados por Wallon, Vygotsky, Piaget e demais autores já citados, permitem determinar os requisitos de *softwares* educativos e preparar as crianças para esta invasão tecnológica nos lares.

Dada a problemática da faixa etária das crianças de 2 a 3 anos, foco do trabalho, o objetivo deste trabalho é propor requisitos para orientar aos desenvolvedores de SE e quais conteúdos eles devem atentar, justificando a pouca ou quase inexistência de SE para esta faixa etária. A fim de validar este trabalho buscou-se pelos conteúdos indicados pelos governos de dois países, visto que o autor reside em um município de fronteira.

Expõe-se, então, a organização deste artigo da seguinte maneira: primeiramente são abordados o desenvolvimento do conhecimento na criança e as atividades que estimulam a construção da inteligência. A seguir faz-se um comparativo dos conteúdos programáticos dos governos brasileiro e uruguaio, para essa faixa etária, com a finalidade de buscar os conteúdos a trabalhar-se com o SE. E finalmente são abordados os requisitos técnicos de *software* que deverão fazer parte do SE.

2 - O DESENVOLVIMENTO DO CONHECIMENTO NA CRIANÇA

² Henri Wallon (1879-1962), médico francês, desenvolveu vários estudos na área da neurologia.

³ Lev Semenovich Vygotsky (1896-1934), estudioso russo na área de história, literatura, filosofia e psicologia.

⁴ Jean Piaget (1896-1980), biólogo e epistemólogo suíço, construiu sua teoria ao longo de mais de 50 anos de pesquisa. A preocupação central de Piaget era descobrir como se estruturava o conhecimento.

Para poder chegar aos requisitos do SE, que é o objetivo deste trabalho, apresenta-se um estudo qualitativo sobre as contribuições realizadas por especialistas no assunto.

Segundo Felipe⁵ (1998), o Dr. Wallon estudou o desenvolvimento infantil tendo como referência a afetividade, a motricidade, a inteligência e observou que o desenvolvimento da inteligência depende das experiências oferecidas pelo meio e da apropriação que a criança faz delas. Ele definiu um estágio **Sensório-motor** (de um a três anos), onde ocorre uma intensa exploração do mundo físico, predominando as relações cognitivas com o meio.

Felipe (1998) afirma que, para Vygotsky, o funcionamento psicológico estrutura-se nas relações sociais estabelecidas entre o indivíduo e o mundo exterior, que ocorrem dentro de um contexto histórico e social, onde a cultura dá ao indivíduo os sistemas simbólicos de representação da realidade. Este autor observa que a criança apresenta em seu processo de desenvolvimento, um nível real que se refere às etapas já alcançadas pela criança, coisas que ela faz sozinha. E um nível de desenvolvimento potencial, que ela consegue com a ajuda de outras pessoas, através de explicações, demonstrando como fazer. Essa possibilidade de alteração no desempenho de uma pessoa, pela interferência da outra é fundamental em Vygotsky.

Outro grande estudioso da construção do conhecimento foi Piaget que, com sua teoria afirma que: conhecer significa inserir o objeto do conhecimento em um determinado sistema de relações, partindo de uma ação executada sobre o referido objeto. Nesse processo relaciona-se a capacidade de organizar, estruturar, entender e posteriormente, com a aquisição da fala, explicar pensamentos e ações. Desta forma, a inteligência vai-se aprimorando na medida em que a criança entra em contato com o mundo. (FELIPE, 1998).

Segundo Craidy⁶; Kaercher⁷ (1998) para crianças com dois anos, aproximadamente, a manipulação de um livro poderá, através do adulto, ser um “brinquedo” que pode ser divertido, emocionar, educar, auxiliar a organizar emoções. Para isso, o adulto precisa ser um contador de histórias, pra dar vida a elas, e aos

⁵ Jane Felipe é professora da área de Educação Infantil da FACED/UFRGS; Psicóloga – UFRJ; Mestre em Educação – UFF-RJ e Doutoranda em Educação – UFRGS.

⁶ Carmen Maria Craidy é doutora em Educação, professora titular da Área de Educação infantil do Departamento de Estudos Especializados da UFRGS.

personagens, criando emoções. Poderá trabalhar-se com imagens que envolvam alguma temática, como por exemplo, alimentação, higiene, e outros.

Percebe-se que os movimentos, sentimentos, entre outros, podem ser transferidos para o computador com a grande vantagem de poder usar das diversas opções tecnológicas, que acompanham esta ferramenta. Com o computador obtém-se o incremento de movimentos e animações das figuras, inserção de sons e música e com ajuda instantânea, repetição de vozes com instruções, questionamentos que permitam a criança raciocinarem, além de oferecer outras interações, como permitir, que ela possa construir suas histórias e atividades despertando, assim, sua criatividade. Também poderá contar com a ajuda do adulto que tem a função de mediador entre a criança e o computador.

Pode-se deduzir que o governo também tem a necessidade desta intervenção antes mesmo de iniciarem o aprendizado em instituições especializadas, como se infere da própria lei LDB (1996), conforme Craidy (1998, p.20):

A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei 9.394/96) regulamenta a educação infantil, definindo-a como primeira etapa da educação-básica (art. 21/I) e que tem por finalidade o desenvolvimento integral da criança até seis anos de idade, em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social, complementando a ação da família e da comunidade (art. 29).

Como consta na LDB a creche e a pré-escola complementarão a função da família, isto é, ratifica a necessidade de auxiliar a aprendizagem desde cedo.

Para estimular a aprendizagem deve-se focar em como é realizado o desenvolvimento cognitivo na criança, neste sentido, baseou-se na teoria piagetiana, e Seber⁸ (2002) realizou estudos com crianças de níveis socioeconômicos distintos e teve a confirmação de que, independentemente, de qualquer qualidade atribuída às crianças, o grau de progresso é relativo somente aos esquemas de conhecimento já construídos.

Piaget estudou a organização do conhecimento progressivo desde o seu início na criança recém-nascida. O desenvolvimento psicológico é um processo histórico caracterizado por construções e reconstruções, que acontece de forma seqüencial observadas nos arranjos e justificativas feitos pelas crianças que determinam as etapas do desenvolvimento. Essa seqüência invariável, Piaget divide em quatro períodos:

⁷ Gládis Kaercher é professora no Departamento de Estudos Especializados da Faculdade de Educação da UFRGS; coordenadora da área de Educação Infantil.

⁸ Maria da Glória Seber é Doutora em ciências psicológicas pelo Instituto de Psicologia da USP.

sensorio-motor, pré-operatório, operatório concreto e hipotético dedutivo (op. Formais). O desenvolvimento é Integrativo, ou seja, cada período vai reconstruir as construções do período anterior, e assim, estabelece novas formas de conhecimento que abre possibilidades para o aparecimento do próximo.

Segundo Seber (2002) a criança deve desenvolver as coordenações sensorio-motoras através do “fazer” e a valorização deste “fazer”, a conduzirá para uma compreensão cada vez maior em relação à interação com os objetos.

No final do período sensorio-motor, que segundo Piaget vai até os dois anos de idade aproximadamente, aparece a primeira noção fundamental de conservação, o esquema do objeto permanente. Os objetos passam a serem procurados mesmo quando fora do campo da visão. Também se destaca a reversibilidade ligada à noção prática de espaço, onde a criança aprende que é possível fazer e desfazer uma mesma ação. A seguir apresenta-se o período, que mais nos interessa o que se inicia a partir dos dois anos (a três, neste artigo), e se estende até os sete anos, aproximadamente, é o pré-operatório, onde se dão os processos de construção. Caracterizado pelo aparecimento da atividade representativa, o simbolismo e a linguagem que influenciam no desenvolvimento psicológico. Nessa etapa a criança desenvolve a tomada de consciência que Piaget define como um processo de conceituação que envolve a interiorização e reconstrução das ações no plano do pensamento. (PIAGET, 1975, apud SEBER, 2002).

Os estudos práticos realizados por Seber (2002) destacaram a importância da criança em aprender a classificar, seriar, fazer corresponder, assim como o processo de Socialização, ao desenvolver as habilidades de comunicação, para poder justificar a outros suas ideias. Para promover o desenvolvimento do conhecimento existem atividades planejadas que promovem o exercício de habilidades variadas para adquirir a aprendizagem.

Conforme Seber (2002) é necessário acompanhar o RITMO da criança, pois as atividades que estão intervindo no ritmo do desenvolvimento do conhecimento, e em função da avaliação realizada pelo educador é que as modificações serão introduzidas no planejamento. Observou-se que num mesmo grupo existem ritmos próprios, distintos, que PRECISAM ser respeitados, garantindo a igualdade de oportunidades, por isso é importante adequar situações às crianças, e não exigir delas um desempenho para o qual não estão preparadas, este é o único caminho que a autora, com suas experiências, pode

visualizar para o desenvolvimento da autonomia e da capacidade reflexiva. Nos questionamentos deve-se deixar a criança livre, para tentar, errar, tentar novamente até chegar a substituir uma resposta por outra mais elaborada.

A seguir se demonstra uma série de atividades que estimulam a construção da inteligência e que Seber (2002) realizou baseadas na teoria piagetiana: Brincadeira simbólica, Imitação de sons e gestos, Imitação de arranjos feitos com objetos, Brincadeira sensório-motora, Classificação, Seriação, Quantificação, Espaço, Tempo e Medida, que poderão ser utilizadas nos *Softwares* Educativos.

-Brincadeira simbólica - É uma atividade na qual os objetos são utilizados como suporte, para o diálogo com a criança perguntando sobre os objetos e a brincadeira em si, favorece o desenvolvimento da atividade representativa nos aspectos simbólicos e linguístico. Aqui os objetos irão criar imagens da realidade.

-Imitações de sons e gestos - Reproduzir um modelo fornecido, assim pode-se intervir na capacidade representativa da criança, imitando sons diversos e gestos com partes do corpo e decifrar mímica, evoluindo à medida que a inteligência se estrutura. Ambas as atividades anteriores foram baseadas em Piaget (1975).

-Imitação de arranjos feitos com objetos - A proximidade, a separação, a ordem espacial entre elementos, os contornos, auxiliam a criança a destacar posteriormente proporções, direções, posições, ângulos, todas as relações entre os objetos. Atividades baseadas em: (PIAGET, 1977) e (PIAGET; INHELDER, 1967).

-Brincadeira sensório-motora - Para a criança aprender a explicar suas ações e compreender os sucessos práticos, há necessidade de se intervir mediante questões diversas que impliquem descrições do que se realizou e comparações entre ações, reproduções de ações e imagens. (PIAGET, 1977) e (PIAGET, 1975).

-Classificação - Construir arranjos com objetos, onde a criança deve descobrir semelhanças e diferenças entre os elementos. Atividades como: “dê um como este”, “separe os parecidos”, “complete espaços vazios dos arranjos”. (PIAGET; INHELDER, 1975).

-Seriação - Ordenar conjuntos de objetos que apresentam entre si diferença constante. Cubos de diferentes tamanhos, sem corrigir qualquer resposta espontaneamente, dada e nem se instrui a criança para que coloque, por exemplo, a peça maior na frente. Exemplos da atividade: “faça uma torre”, “faça uma escada”.

-Quantificação - Permite a criança construir noções de conservação da substância e de unidade, tratamento com objetos contáveis, e elementos não contáveis (líquido, areia) podendo ser em recipientes diversos. Atividades com distribuição dos elementos. (PIAGET; INHELDER, 1975) e (PIAGET; SZEMINISKA, 1975).

-Espaço - Agindo sobre as coisas que a criança constrói um sistema de relações espaciais referentes a seus próprios movimentos, deslocamento de objetos e de objetos entre si. Realizar desenhos de percursos completarem as sequências, reproduzir ordem linear e circular. (PIAGET, 1975) e (PIAGET; INHELDER, 1967).

-Tempo - Assim como o Espaço, o tempo é apreendido pela criança pelos acontecimentos dos quais participa. As atividades envolvem duração, ordem e simultaneidade de movimentos.

-Medida - Comparações de comprimentos e alturas são perceptíveis pela criança, após certo nível de desenvolvimento cognitivo por isso, somente devem ser aplicadas após as tarefas de Quantificação e Sieriação. As atividades são construir estradas, comparar comprimentos, realizar brincadeiras envolvendo distâncias. (PIAGET; SZEMINISKA, 1948).

Observando os avanços das respostas e construções é que foram incrementando-se as tarefas em cada uma das atividades (SEBER, 2002).

Em relação à linguagem destaca-se a importância de conversar com as crianças sobre as atividades realizadas (pais-educadores):

As crianças aprendem a classificar, seriar, quantificar, etc. porque colocam em prática tais esquemas, compreendemos que para continuar desenvolvendo a linguagem, [...] devem usá-la. [...] tendo que justificar ações, a criança aprende a tomar decisões e a tornar inteligíveis aqueles argumentos que julga explicar o como e o porquê de tais ações. [...] E todos esses fatores influem de modo positivo na construção do diálogo, pois ela expõe suas opiniões, quaisquer que sejam, sem nada recear. (SEBER, 2002, p. 304-305)

Pode-se observar a importância do educador como mediador entre a criança e o computador e, é necessário que se exija da criança uma justificação para cada ação, pois desta forma a criança buscará informações em seus esquemas cognitivos, para suas argumentações e surgindo então o diálogo, a conversa, a linguagem.

Segundo Seber (2002) como a criança aprende a responder, também vai aprendendo a perguntar, pois ela fica cada vez mais curiosa o que constitui um grande

avanço e é o que Piaget usa com o termo de “aprender a aprender”, o que permite a criança buscar informações de outras fontes.

Conforme Seber (2002), para intervir no desenvolvimento da capacidade reflexiva da criança, exige-se cinco princípios para a introdução das situações práticas:

1. Partir do nível de desenvolvimento da criança.
2. Estimular a busca de respostas alternativas para solucionar questões semelhantes.
3. Encaminhar os questionamentos de tal modo que a própria criança se corrija.
4. Fazer com que novas modificações apresentem-se a ela como desafios superáveis.
5. Guiar-se pelas respostas infantis, aprendendo a atribuir significações aos arranjos realizados com objetos. Valorizando o FAZER pode conduzir a criança ao DIZER.

Do trabalho com as crianças, Seber (2002), concluiu que quando estimuladas, no seu próprio ritmo, elas progridem, já seja reconstruindo no pensamento os dados das ações sobre os objetos e também compartilhando com o outro esse conhecimento.

Além da pesquisa das atividades para desenvolver o conhecimento faz-se necessário realizar um levantamento de dados sobre os conteúdos que estas crianças de dois a três anos devem aprender para enriquecer a trajetória básica de aprendizagem.

3 - CONTEÚDOS PROGRAMATICOS DOS GOVERNOS BRASILEIRO E URUGUAIO

Esta seção apresenta um dos elementos mais importantes como foco de aprendizagem que trata o SE. Consiste em um levantamento dos programas educativos, para a faixa que inclui de 2 a 3 anos, dos governos do Brasil e do Uruguai, como forma de comparar e também enriquecer um dos pilares do SE tendo em foco a construção do conhecimento. Isto justifica a importância que poderá ter a Tecnologia da informação e comunicação nesta faixa etária, com o auxílio de todos os recursos que o computador oferece.

Conforme o Ministério da Educação e Cultura - MEC (2011) são dois os documentos norteadores da educação básica: a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), o Plano Nacional de Educação (PNE), regidos pela Constituição do Brasil. Segundo o PNE (2001):

Se a inteligência se forma a partir do nascimento e se há 'janelas de oportunidades' na infância quando um determinado estímulo ou experiência exerce maior influência sobre a inteligência do que em qualquer outra época da vida, descuidar desse período significa desperdiçar um imenso potencial humano. Ao contrário, atendê-la com profissionais especializados capazes de fazer a

mediação entre o que a criança já conhece e o que pode conhecer significa investir no desenvolvimento humano de forma inusitada.

O PNE (2001) em seu item, Diretrizes, determina sobre a importância da educação infantil, já que marcam profundamente a pessoa e definem atitudes como autoconfiança, cooperação, solidariedade e responsabilidade:

As ciências que se debruçaram sobre a criança nos últimos cinquenta anos, investigando como se processa o seu desenvolvimento, coincidem em afirmar a importância dos primeiros anos de vida para o desenvolvimento e aprendizagem posteriores. [...]. Essa educação se dá na família, na comunidade e nas instituições.

A estrutura do Referencial Curricular Nacional para a Educação Infantil trata de crianças de zero a três (foco deste trabalho) e de quatro a seis anos, em dois âmbitos, por um lado a formação Pessoal e Social (trabalhando-se sobre a construção da Identidade e autonomia) e por outro o conhecimento de Mundo, com os eixos: Movimento, Artes Visuais, Música, Linguagem Oral e Escrita, Natureza e Sociedade, e Matemática.

Na formação Pessoal e Social, o educador deverá agir como: mediador das relações entre as crianças, desenvolver as tomadas de decisões, a construção de regras, a cooperação, a solidariedade, o diálogo, o respeito a si e ao outro, sentimentos de justiça e ações de cuidado para consigo e ao outro. Na questão de regras a criança deve ter a clareza das mesmas, a coerência das sanções, e que ela participe no estabelecimento das regras que irão afetar-lhe (MEC/SEF, 1998, v. 2).

Em relação aos Objetivos Gerais da Educação Infantil, o MEC/SEF (1998, v. 1) trata da importância em desenvolver diversas capacidades, que vão desde a imagem positiva de si mesma, como cuidar de seu corpo, afetividades, saúde e bem-estar, ampliar suas relações sociais, brincar expressando sentimentos, atividades sobre a cultura, entre outras. Isto dá fundamentação para desenvolver atividades com aplicativos no computador com ênfase ao desenvolvimento cognitivo nestas áreas.

Existe uma grande semelhança em conteúdos programáticos para a educação infantil no Brasil e *Uruguai*, observa-se uma mesma classificação onde eixo de atividades, usado no Brasil seriam chamadas de “*áreas de Conocimiento*” no *Uruguay*. Na tabela a seguir há uma comparação destes conteúdos, sendo que no Brasil a referência é de zero à três anos, já no Uruguai e focado nos três anos.

<p>MEC/SEF (1998, v. 3) áreas que devem ser desenvolvidas para a criança.</p>	<p>Administración Nacional de Educación Pública - ANEP (2008, tradução nossa).</p>
<p>- Movimento: exploração do espaço e disponibilidade das mãos.</p>	<p>Movimentação do corpo com estímulos sonoros. Limites e dimensões do espaço.</p>
<p>- Artes Visuais: manipulação de materiais, como lápis e tintas. Pintar folhas, flores, terras de diferentes cores. Reconhecimento e relacionamento de pessoas, animais, objetos da cultura, cenas familiares, cores, formas, linhas. Observar o sentido narrativo que elas atribuem a essas imagens.</p> <p>- Música: desenvolver a capacidade de ouvir, perceber e discriminar eventos sonoros diversos, fontes sonoras e produções musicais. Brincar, reproduzir criações musicais. O canto para desenvolver a audição.</p>	<p>Área de Conhecimento Artístico:</p> <p>Nas Artes visuais: o artista e sua obra. O retrato pela fotografia. A forma, linha, ponto e mancha em obras. As cores primárias. Na Música: músicas infantis. O timbre na voz humana, a pulsação musical. Na Expressão corporal: O reconhecimento do corpo humano. Os sentidos: vista e olfato. A reprodução dos objetos e imagens do entorno. No Teatro: funções da vida familiar. Interação com objetos. Na Literatura: O conto, canções para dormir, rimas.</p>
<p>- Natureza e Sociedade: explorar o ambiente, relacionar-se com as pessoas. Jogos e canções a respeito das tradições culturais. Contato com pequenos animais e plantas, com atividades que envolvam cuidados e criação. As orientações indicadas ao educador são para que realize questionamentos.</p>	<p>- Área de Conhecimento da Natureza:</p> <p>Na Biologia: a criança e o seu corpo. A nutrição e a saúde. Higiene. Na Química: a matéria. Na Física: As cores e pigmentos. A sensação térmica. Na Geologia: A água e o solo. Na Astronomia: O sol, a luz.</p> <p>- Área de Conhecimento Social: A sucessão e ordenação do tempo nas atividades cotidianas. Os grupos sociais. Ética. O conflito. A valorização de si mesmo.</p>
<p>- Matemática: Contagem oral, de noções de quantidade, de tempo e de espaço em jogos, brincadeiras e músicas junto ao educador. Associação de algarismos com desenhos, onde o número 2 associa-se a</p>	<p>Área de Conhecimento Matemático:</p> <p>Numeração. Relação parte-todo, o todo dividido em partes iguais. Operações: adição e subtração no cotidiano. Medidas de objetos. Estimação da quantidade.</p>

dois patinhos.	Poliedros e não poliedros, superfícies curvas e planas. Linhas.
- Linguagem Oral e Escrita: Pequenas listas de palavras. Treinar a memória auditiva e o ritmo possibilita a aprendizagem da leitura e da escrita. Atividades indicadas: passar o lápis sobre linhas pontilhadas, ligar elementos gráficos. Investir no diálogo. Jogos de escrita: caça-palavras, forca, cruzadinhas, letras móveis.	- Área de Conhecimento de Línguas. A Na Oralidade: textos que narram contos, descrição de personagens. As fórmulas de cortesia na escola. A Leitura: O texto com o significado. O nome próprio. Canções para dormir. A Escrita: Códigos verbais, icônicos e numéricos. A explicação de ações. Idiomas, português e inglês.

Comparando os referências curriculares do governo Brasileiro com o conteúdo uruguaio se observa que no país vizinho há um foco de ensino mais preciso para as crianças de três anos de idade, onde além dos eixos de estudos, que temos no Brasil, há uma especificação maior com subáreas disciplinares, permitindo estabelecer melhor requisitos para *software* educativo já que se tem mais bem definido o quê implementar.

4 - REQUISITOS PARA OS *SOFTWARES* EDUCATIVOS (SE)

Antes de poder implementar um SE é necessário responder perguntas como o quê deve ser feito, para quem, quais funcionalidades, quais restrições e como deve ser feito.

Nesse sentido expõem-se cinco pilares para a construção de um SE, que são: o Público-alvo, o Contexto, o Conteúdo, a Avaliação e a Equipe Multidisciplinar. Para o **Público-alvo** se deve conhecer o perfil do usuário, os objetivos a que se destina e o tipo de aprendizagem, pois são as características psicológicas, cognitivas e educativas que determinarão a especificidade do SE. O segundo pilar é o **Contexto**, que se refere ao ambiente no qual o SE será inserido, pois com as atividades coadjuvantes ajudam a construir o conteúdo do SE. (LACERDA, 2007).

Outro pilar é o **Conteúdo** que será trabalhado, pois necessita ser significativo e estar de acordo com o currículo que pretende ser inserido. Na **Avaliação**, cada etapa realizada exige um controle processual do desempenho desejado na construção do SE. E o pilar que comporta a **Equipe Multidisciplinar** com competências diversas. (LACERDA, 2007).

Para o item Conteúdo foi muito importante o levantamento, realizado neste artigo, sobre os conteúdos programáticos de estes dois países, pois de nada seria um SE sem um currículo que fundamente o quê a criança deve aprender. Acredita-se que é necessário integrar todo o material que compõe as atividades da teoria piagetiana assim como os conteúdos programáticos apresentados na seção 3, e assim abranger os requisitos deste item para a implementação do SE.

Complementando, Reategui e Boff (2007) determinam que a equipe Multidisciplinar envolve diferentes profissionais, como cientistas da computação, pedagogos, psicólogos, especialistas na área do conhecimento abordado, entre outros, que cuidarão dos aspectos técnicos, das teorias de aprendizagem, aspectos psicológicos e cognitivos.

Em relação ao ambiente do SE, deve ser dinâmico e interativo, que permita ao aluno sensibilizar-se para a construção de seu conhecimento de forma prazerosa para o desenvolvimento de suas cognições. (MORATORI, 2003)

Existem muitas críticas em relação à qualidade do *software* educativo, pois analisadores acreditam que alguns não passaram por uma análise pedagógica e foram elaborados somente por *designers* e programadores, logo não conseguem ter os objetivos de aprendizagens desejados alcançados. Nesse sentido Maia, Silva e Vitória (2011) explicam:

Softwares educacionais são programas que visam atender necessidades vinculadas à aprendizagem, devem possuir objetivos pedagógicos e sua utilização deve estar inserida em um contexto e em uma situação de ensino baseados em uma metodologia que oriente o processo, através da interação, da motivação e da descoberta, facilitando a aprendizagem de um conteúdo [Pietro 2005]. Um dos motivos da dificuldade em produzir software educacional de qualidade parece estar ligado ao fato que no processo de concepção há uma diferença significativa entre as representações que designers, programadores e professores têm acerca dos processos de ensino e aprendizagem [Mandel 1997 apud Gomes e Wanderley 2003]. Um bom começo para atingir sucesso ao introduzir softwares educacionais no contexto do ensino/aprendizagem é a introdução das técnicas adequadas de Engenharia de Requisitos (ER). Um dos principais objetivos da Engenharia de Requisitos (ER) é entender e modelar os requisitos desejados pelas pessoas envolvidas e garantir que tais requisitos sejam satisfeitos pelo sistema de software [Neto 2008]. [...] Se não forem descobertas as características esperadas em um sistema, provavelmente ele irá fracassar. Portanto, para o desenvolvimento de um software educacional, uma abordagem de ER deve considerar, além das tarefas executadas, os fatores sócio-organizacionais relevantes para a concepção do software [Kujala et al. 2005].

Segundo Oliveira et al (2001, apud LACERDA, 2007, p. 34) descrevem os critérios de produção e avaliação de um SE, que se compõem de quatro categorias:

Na categoria entre **aluno, SE e professor** é relativa ao papel do professor na mediação pedagógica por meio do SE. Abrange itens como facilidade de uso, recursos motivacionais, adequação das atividades pedagógicas, adequação dos recursos de mídia às atividades pedagógicas, interatividade social e favorecimento do papel de facilitador do professor. [...] Já a categoria de **fundamentação pedagógica** é relativa à base pedagógica que permeia as atividades do SE e abrange itens como: explicação dos fundamentos pedagógicos que embasam o software educativo e sua consistência pedagógica. A categoria destinada aos **conteúdos** define os níveis de exigência para a área de conhecimento que o SE trabalhará e responde por itens como: pertinência do conteúdo, correção do conteúdo, estado da arte, adequação à situação de aprendizagem, variedade de abordagens e conhecimentos prévios. A última categoria a ser apresentada é a destinada à **programação** do SE, que abrange a confiabilidade conceitual além das características apresentadas no quadro 4 [Este quadro se refere às características de qualidade de um *Software mostradas a seguir*].

Complementando o autor anterior, as características de qualidade de um *Software* de acordo a ABNT-NBR ISO/IEC 9126-1 (2003, p.7), são:

- Funcionalidade:** Capacidade do produto de software de prover funções que atendam às necessidades explícitas e implícitas, quando o software estiver sendo utilizado [...].
- Confiabilidade:** Capacidade do produto de software de manter um nível de desempenho especificado, quando usado em condições especificadas.
- Usabilidade:** Capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especificadas.
- Eficiência:** Capacidade do produto de software de apresentar desempenho apropriado, relativo à quantidade de recursos usados, sob condições especificadas.
- Manutenibilidade:** Capacidade do produto de software de ser modificado. As modificações podem incluir correções, melhorias ou adaptações do software [...].
- Portabilidade:** Capacidade do produto de software de ser transferido de um ambiente para outro.

A facilidade de uso é de grande relevância já que no caso de crianças de 2 a 3 anos, provavelmente os pais serão os mediadores e precisam somente ter um conhecimento básico para poder executar o *software*. Este critério é muito importante como requisito do SE já que pela praticidade é que será motivado a executar o mesmo no computador.

Um SE é muito mais complexo que um *software* convencional, neste os requisitos são basicamente identificar o que o sistema irá fazer e quais as restrições de operação e implementação, já no SE existem as peculiaridades “mentais” de cada um, conforme Lacerda (2007, p.42) “No processo educativo uma boa parte do processo não é informatizado, pois acontece no cérebro da criança e/ou professor, o que dificulta ainda mais a construção de um SE, uma vez que cada indivíduo é singular e emerge uma atenção particular.”

O sucesso de um SE depende fundamentalmente, dos seus requisitos, pois determinará a qualidade do mesmo, se cumpre sua função como tal, por isso, dizem, Gomes⁹ e Wanderley (2003) “Autores chamam a atenção para a baixa qualidade pedagógica de softwares educativos. Parte do problema é gerada pela identificação equivocada de requisitos”.

Ainda Gomes e Wanderley (2003) comentam que:

Observou-se que a parte mais difícil do projeto de sistemas educativos não é construí-los, mas saber o que se vai construir. Designers acham que sabem tudo sobre usuários e suas necessidades, quando na verdade eles não sabem e não se dão conta disso. [...] O problema da elicitação de requisitos para o desenvolvimento de aplicações educativas é um problema conhecido (Gomes, Tedesco e Castro-Filho, prelo). De uma forma geral, os softwares são especificados a partir da representação que designer e programadores têm daquilo que acreditam deva ser levado em consideração no design da interface (Mandel, 1997).

Percebe-se da necessidade atual do SE, mas também de saber como construí-lo para que faça jus ao seu nome, assim Cury¹⁰ e Nunes¹¹ (2008) comentam:

Vive-se a 'era da informação' e, como conseqüência, a necessidade de se diversificar a experiência educacional, a fim de que os alunos possam desenvolver suas potencialidades, mediante uma educação dinâmica e desafiadora, que lhes possibilite aprender a aprender. Os professores reconhecem que esses *softwares* podem enriquecer as aulas[...]. Mas alertam para a necessidade de se conhecer bem esses produtos, cuja principal característica deve ser a de levar o aluno a construir conhecimento, relacionando-o com o conteúdo que se quer desenvolver.

Feito este levantamento sobre os requisitos, pode-se notar que um SE é muito mais do que um programador ou *designer* possa imaginar, trata-se de implementar um sistema que abrange além de requisitos tecnológicos, requisitos de conhecimento sobre como se constrói a inteligência na criança, quais conteúdos educativos devem ser repassados, de acordo a faixa etária tratada, e como estimular a aprendizagem individual, dado que cada criança possui suas próprias limitações e desempenho e assim criar o ambiente onde a criança possa construir seu próprio conhecimento.

Fazendo o projeto de um módulo para um SE podemos, por exemplo, utilizar a atividade de **Classificação** (Piaget e Seber vistos anteriormente) e construir uma tela

⁹ Alex Sandro Gomes é Engenheiro Eletrônico (UFPE, 1992), Mestre em Psicologia Cognitiva (UFPE, 1995) e concluiu o doutorado em Ciências da Educação pela Université de Paris v (René Descartes) em 1999.

¹⁰ CURY, Regina. Mestre em Educação pela Universidade Estácio de Sá (2007)-RJ. Professora de Informática Aplicada à Educação e Estágio Supervisionado I e II. A discussão aqui apresentada é um excerto da dissertação de mestrado.

¹¹ NUNES, Lina. Doutora pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1990). Professora do Mestrado em Educação da Universidade Estácio de Sá, Rio de Janeiro – RJ.

onde a criança deverá fazer arranjos com objetos semelhantes ao exibido, sendo objetos da natureza (já fazendo a fusão com o conteúdo programático para essa faixa etária) e solicitar que a criança arraste e agrupe plantas semelhantes à solicitada, espécies de animais semelhantes ao solicitado, tudo com a utilização de recursos de mídia, como por exemplo, música, indicações de setas na tela, e caso a criança arraste objetos semelhantes que haja uma voz indicando que foi muito bem (“parabéns!”), e caso arraste um objeto diferente, que haja uma mensagem de voz que diga: “este objeto (animal) pertence a outro grupo, tente novamente arrastando-o para o seu semelhante...”.

Utilizando a atividade de **Seriação** (*Piaget e Seber*) exibir na tela do computador objetos que apresentam entre si diferença constante. Laranjas com diferentes tamanhos e que possam ir sendo ordenadas de menor a maior, trabalhar com artes visuais, com cores, formas, tudo com recursos de voz e animações.

As opções de desenvolver atividades são múltiplas e dependerão do desempenho da criança e da criatividade da equipe Multidisciplinar que caberá implementar atividades que desenvolvem a inteligência e enriquecidas com os conteúdos programáticos estudados. É importante ter em conta os 5 princípios de Seber (2002) ao aplicar as atividades práticas, dado que assim se poderá intervir no desenvolvimento da capacidade reflexiva da criança.

CONCLUSÃO

Há críticas dos jogos digitais, onde muitos pais acreditam que seus filhos estariam aptos para o sucesso escolar ao investirem nesse tipo de *software*, sendo que na maior parte, em muito pouco favorecem o desenvolvimento cognitivo.

Muitos dos *softwares* do mercado, conhecidos como jogos educativos, foram desenvolvidos com o intuito de chamar a atenção das crianças, porém carecem de fundamentação pedagógica, levando a criança para uma vivência virtual que está fora da nossa realidade e podendo até prejudicar o seu próprio desenvolvimento cognitivo.

Estudiosos do desenvolvimento da inteligência demonstraram que através das experiências oferecidas pelo meio, as demonstrações dadas por outra pessoa à criança e as ações desta sobre objetos constituem estímulos para o seu desenvolvimento cognitivo. A criança vai reconstruindo a cada momento o seu conhecimento, investigando, questionando e adquirindo fundamentações para justificar suas ações e, assim,

compartilhar seu aprendizado. Suas respostas permitem aos especialistas projetarem novos desafios através de mudanças que implicarão em motivações para as crianças.

A tecnologia da informação deverá adaptar-se às necessidades da criança, deverá oferecer meios para que ela possa agir e construir o seu conhecimento, e ser enriquecida de conteúdos educativos, como os extraídos dos Ministérios da Educação do Brasil e do Uruguai. Caberá à equipe Multidisciplinar atuar enfatizando a valorização do “fazer” por parte da criança e basear-se nas atividades desenvolvidas por Piaget e abastecidas com conteúdos programáticos indicados e projetar um ambiente tecnológico onde a criança possa desenvolver seu próprio conhecimento.

Deverá a Engenharia de Requisitos de *Software* considerar os conteúdos programáticos explicitados, norteadas pelas características de qualidade de *software* e fazer o levantamento didático para que o SE acompanhe o desenvolvimento cognitivo da criança e assim implementar soluções de eficácia educacional.

Esta pesquisa permitiu estabelecer que é possível criar SE com finalidade pedagógica muito além dos jogos tradicionais de computadores que nada acrescentam de conhecimento, onde a criança só avança de fase com a destruição de “personagens” e objetos e assim somente prejudicam a conduta da criança, dado a que “tudo o que elas vêm querendo fazer”, palavras de especialistas de educação infantil em escolinhas locais.

Para trabalhos futuros se propõe uma comparação e avaliação das ferramentas do mercado para analisar o conteúdo e a didática e aprofundar o conhecimento sobre requisitos de qualidade educativa investigando se a criança realmente evoluiu com o auxílio da TIC comparando-as com aquelas que ainda não aderiram à tecnologia e propor novos desafios em *software* que atendam às diversas faixas etárias do público-alvo com suas peculiaridades psicológicas e o contexto social no qual será inserido.

REFERÊNCIAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR ISO/IEC 9126-1 - Engenharia de software - Qualidade de produto**. Rio de Janeiro: ABNT, 2003. Disponível em: <<http://prof.swai.com.br/download.php?file=1012&idProf=4>>. Acesso em: 11 Ago. 2011.

ANEP – Administración Nacional de Educación Pública - Consejo de Educación Primária PROGRAMA de EDUCACIÓN INICIAL Y PRIMARIA – Montevideo: ANEP, 2008

CRAIDY, Carmem M.; KAERCHER, Gládis E. **Educação Infantil: p’ra que te quero?** Porto Alegre: UFRGS, 1998.

CURY, Regina; NUNES, Lina. **CONTRIBUIÇÃO DOS SOFTWARES EDUCATIVOS NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO DE FORMA LÚDICA**. Brasília: UNB, 2008. Disponível em: <http://www.fe.unb.br/linhascriticas/linhascriticas/n27/contribuicao.html>. Acesso em: jul. 2011.

Felipe, Jane. O desenvolvimento infantil na perspectiva sociointeracionista: Piaget, Vygotsky e Wallon. In: CRAIDY, Carmem M.; KAERCHER, Gládis E. **Educação Infantil: p'ra que te quero?** Porto Alegre: UFRGS, p. 23-33, 1998.

Gomes, Alex; Wanderley, Eduardo. Elicitando requisitos em projetos de Software Educativo. In: Workshop de Informática na escola - WIE, IX., 2003. Recife. **Anais...Recife: Centro de Informática - UFPE, 2003**. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/780/766> . Acesso em: 16 jul. 2011

LACERDA, Rafael. **PROPOSTA DE UM MODELO PARA ANÁLISE DE REQUISITOS DE SOFTWARE EDUCATIVO**. Brasília: UNB, 2007. Disponível em: http://repositorio.bce.unb.br/bitstream/10482/2951/1/2007_RafaeldeAlencarLacerda.pdf . Acesso em: 14 jul. 2011.

LDB - Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 . Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm . Acesso em 07 jul. 2011.

Maia, Mariana; Silva, Carla; Vitória, Stephany. **A Importância de Adotar Técnicas de Engenharia de Requisitos Adequadas para o Desenvolvimento de Softwares Educacionais**. Rio Tinto: UFPB, 2011. Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/epiwic/2011/20-WIC-EPI2011.pdf> . Acesso em: 14 jul. 2011.

MEC - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. Secretaria de Educação Básica. Brasília: BRASIL, 2011. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=293&Itemid=358. Acesso em : 07 jul. 2011

MEC/SEF - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL. v. 1. Introdução**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____ - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL. v. 2. Formação Pessoal e Social**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____ - MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. SECRETARIA DE EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL. **REFERENCIAL CURRICULAR NACIONAL PARA A EDUCAÇÃO INFANTIL. v. 3. Conhecimento de Mundo**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

MORATORI, Patrick. **Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Rio de Janeiro: UFRJ, 2003. Disponível em: <<http://www.nce.ufrj.br/ginape/publicacoes/trabalhos/patrickmaterial/trabfinalpatrick2003.pdf>>. Acesso em: 10 abr. 2011.

Pereira, Antonio; Hetkowski, Tânia. GCOMPRIS: Brincando e percebendo a colaboração do software livre com o desenvolvimento educacional infantil. In: IV SEMINÁRIO Jogos eletrônicos e aprendizagem. 2008. Salvador. **Anais eletrônicos...** Salvador: UNEB 2008. Disponível em: <<http://www.comunidadesvirtuais.pro.br/seminario4/trab/ajps.pdf>> Acesso em: 23 ago. 2011

PIAGET, J. A formação do símbolo na criança: imitação, jogo e sonho, imagem e representação. 2.ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1975.

_____. A equilibração das estruturas cognitivas: problema central do desenvolvimento. RIO DE JANEIRO: ZAHAR, 1976.

_____. A imagem mental na criança. Lisboa, Ed. Porto, 1977.

PIAGET, J. & INHELDER, B. The child's conception of space. Translated by F.J. Langdon and J.L. Lunzer. New York, Norton Library, 1967.

_____. A gênese das estruturas lógicas elementares. 2.ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1975.

PIAGET, J & SZEMINISKA, A. A gênese do número na criança. 2. ed. Rio de Janeiro, Zahar, 1975.

_____. La géométrie spontanée de l'enfant. Paris, Presses Universitaires de France, 1948.

PNE - Plano Nacional de Educação. LEI No 10.172, DE 9 DE JANEIRO DE 2001.

Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/leis_2001/l10172.htm>

Acesso em: 07 jul. 2011.

Reategui, Eliseo; Boff, Elisa. A AVALIAÇÃO DE SOFTWARES EDUCATIVOS. **Interatividades.nº 10. Gravataí: ULBRA, 2007.** Disponível em: <<http://gravatai.ulbra.tche.br/interatividades/>> Acesso em: 09 Ago. 2011

SEBER, Maria. **Construção da Inteligência pela Criança.** SÃO PAULO: SCIPIONE, 2002.

Marcello Gomez Ferraz - masterjbuilder@hotmail.com

Walkiria Cordenonzi -cordenonzi@gmail.com