

4

Questões centrais do desenvolvimento e do aprendizado infantis no contexto da informática educacional

Neste capítulo, apresenta-se uma análise de alguns aspectos teóricos da área da educação, abordando o desenvolvimento e o aprendizado; e a inserção da tecnologia computacional nos ambientes educacionais. Vale salientar que o aprofundamento em tais teorias não é intenção desta pesquisa, pois a ênfase do trabalho reside no design de sistemas educacionais. Contudo, entende-se que as questões que balizam o campo educacional sejam fundamentais para se propor uma nova postura no ato de projetar sistemas com objetivos didáticos¹³.

A educação está presente nas situações mais simples do dia-a-dia. Para Brito e Purificação (2006), os grupos sociais criam, de geração em geração, formas de continuidade de transmissão de conhecimento, tais como valores e regras. Essa transmissão contínua tem a intenção de “garantir o convívio entre os homens e difundir a cultura de cada sociedade, o que ocorre por meio da educação”. Visto por esse ângulo, a função educativa torna-se ainda mais evidente para o desenvolvimento de uma sociedade.

Seguindo na mesma linha de pensamento, Stone (2007) afirma que, sendo fundamental para a sobrevivência e progresso da sociedade, a educação é vista muitas vezes como solução para todo e qualquer mal social. Além disso, o autor acrescenta que a magnitude deste desafio é responsabilidade direta do sistema escolar. Tal sistema deve ser constituído não só do professor na sala de aula, mas também de apoio físico-material, ou de constante suporte político-administrativo. “O mau funcionamento em qualquer elo nesta corrente de ações compromete a qualidade do resultado final que se tem por objetivo, ou seja, um aluno egresso com as devidas competências desenvolvidas”. (Stone, 2007)

Depresbiteris (2007) ressalta o papel da escola como estimuladora de

¹³ Segundo Candau (1988), a *didática* refere-se ao processo de ensino e aprendizado, articulando as dimensões técnica, humana e política no “centro configurador de sua temática.” A didática procura relacionar teoria e prática, contextualizando a pedagogia, de modo a repensar as dimensões técnica e humana. A partir da *didática* busca-se práticas pedagógicas que tornem o ensino, de fato, eficiente para a maioria da população.

pensamentos e sentimentos com relação aos conteúdos ensinados, além de apontar a formação dos educadores e dos alunos na perspectiva mediadora de cooperação e interação como essencial para a efetivação desse panorama.

Assim, a qualidade dos componentes dos sistemas educacionais, considerando também o material pedagógico, torna-se de primordial importância para que a educação cumpra seus objetivos sociais.

4.1. O desenvolvimento infantil e o aprendizado

De acordo com Chiasson e Gutwin (2005), o desenvolvimento infantil pode ser categorizado em três áreas principais:

- física;
- social/emocional;
- cognitiva.

Para esses autores, o desenvolvimento físico engloba o desenvolvimento das habilidades motoras finas e grossas, bem como a coordenação. O desenvolvimento social e emocional são entrelaçados: o primeiro envolve a formação de relações com os outros, e o segundo se refere à habilidade de compreender, de regular e de expressar seus próprios sentimentos. O desenvolvimento cognitivo refere-se ao desenvolvimento mental e intelectual da criança.

As teorias de Piaget e de Vigotsky sobre o desenvolvimento humano são as que mais têm influenciado, atualmente, o campo pedagógico. (Oliveira, 1997; Mamede-Neves, 1999b)

Segundo Oliveira (1997) escolher a melhor teoria entre Piaget e Vigotsky é questionável. Além de ambas terem legado uma grande contribuição na área da educação, há algumas afinidades essenciais entre as suas abordagens. Dentre elas, as duas postulam a importância da relação entre indivíduo e ambiente na construção dos processos psicológicos; e o indivíduo é ativo em seu processo de desenvolvimento: nem está sujeito apenas a mecanismos de maturação, nem submetido passivamente a imposições do ambiente. Entretanto, não há como

agrupar as duas teorias como se fossem equivalentes: as especificidades de cada abordagem revelam contribuições de naturezas distintas.

Segundo Piaget (1967), o pensamento da criança é, inicialmente, egocêntrico, ou seja, a criança pensa, sobretudo, para si. Tais hábitos egocêntricos têm consequências consideráveis na própria estrutura do pensamento. O autor afirma que o pensamento infantil não poderia estar isolado dos fatores de educação e de todas as influências que o adulto exerce sobre a criança. Porém, estas influências são assimiladas, isto é, incorporadas à estrutura psicológica da própria criança. A criança é a principal condutora de seu aprendizado.

Para Piaget (1926), o egocentrismo inato da criança se contrapõe à socialização: “a criança admite que todo mundo pensa necessariamente como ela, não procura espontaneamente convencer, nem se conformar com as verdades comuns, nem, sobretudo, demonstrar ou verificar suas declarações. (...) A criança sai de seu eu para posteriormente construir uma representação objetiva da realidade”.

Vygotsky considerava que o desenvolvimento não era, inicialmente, fruto do egocentrismo, como afirmava Piaget, e sim fruto do contato social da criança com outras pessoas e com o seu ambiente social. “Segundo a nossa concepção, o verdadeiro curso do desenvolvimento do pensamento não vai do individual para o socializado, mas do social para o individual.” Além disso, Vygotsky ressaltava a importância do aprendizado mediado, no qual a interação entre as pessoas é essencial para que haja o estabelecimento de uma lógica psicológica. A criança depende da ajuda de um sujeito mediador para o seu aprendizado. (Vygotsky, 1991)

Vygotsky enfatiza a importância dos processos de aprendizado. Para ele, desde o nascimento da criança, o aprendizado está relacionado ao desenvolvimento. Existe um percurso de desenvolvimento, em parte definido pelo processo de maturação do organismo individual, pertencente a espécie humana, mas é o aprendizado que possibilita o despertar de processos internos de desenvolvimento que, não fosse o contato do indivíduo com certo ambiente cultural, não ocorreriam. (Oliveira, 1997)

Apesar das diferenças entre as teorias de Piaget e de Vygotsky, é inegável que os dois consideravam o curso do desenvolvimento como dependente da socialização do pensamento, ou seja, do contato com outras pessoas e ambientes. (Piaget, 1926; Vygotsky, 1991)

Meier (2007) consegue ilustrar a importância dessas contribuições no campo pedagógico ao expor a seguinte situação fictícia:

João e Pedro são duas crianças totalmente diferentes. João aprende com uma facilidade enorme, enquanto Pedro precisa passar horas a fio debruçado sobre livros e cadernos, até que tenha aprendido. Ambos tiraram médias 7,0 na escola. A escola acha que eles são iguais. As aulas, as atividades, as tarefas de casa, as pesquisas, são exatamente as mesmas. Agindo dessa forma, a escola fará com que as dificuldades de Pedro continuem existindo, enquanto João logo estará desmotivado, pois, para ele, o nível de desafio está baixo. (Meier, 2007)

Ao analisar essa cena, Meier (2007) baseia-se no conceito de Vygotsky sobre níveis de desenvolvimento, a partir da experiência do ser humano. Tais níveis são descritos a seguir pelo autor:

- Nível real de desenvolvimento, no qual cada sujeito tem um conjunto de experiências, de aprendizagens e de conceitos que já conhece, que domina sozinho, que lhe dá condições de resolver um determinado tipo de problema por conta própria, sem ajuda.

- Nível potencial de desenvolvimento, no qual há um certo número de atividades, de conceitos, de conhecimento, de situações-problema que o sujeito só pode resolver se receber ajuda de alguém mais experiente naquele assunto. Esse conjunto de atividades não está ao alcance imediato da criança, mas ela poderá alcançá-lo, se receber mediação dessa outra pessoa disposta a ensiná-la.

Para a criança atingir o *nível real de desenvolvimento*, ela deve se apropriar passo a passo de seu potencial. No entanto, se o potencial dessa criança não for suficientemente provocado, construído, ela jamais poderá realizar tais tarefas por conta própria. Dessa forma, seu *nível potencial de desenvolvimento* não se torna real. (Meier, 2007)

Percebe-se o potencial de uma instância educativa considerando-se as possibilidades interativas com as formas de mediações. Meier (2007) afirma que, no exemplo da situação supracitada, a escola vê os dois como tendo o mesmo *nível real de desenvolvimento*, porque, na avaliação realizada, nenhum deles pôde receber qualquer tipo de ajuda, orientação ou interferência. Portanto, foi retratada uma situação cuja qualidade dessa interação deixa a desejar, prejudicando a trajetória da criança para usufruir de todo seu potencial.

No ensino da matemática para crianças de 3 a 6 anos, Reis (2006) considera a teoria de Piaget fundamental. As crianças nessa faixa etária estão no período

denominado *pré-operatório*, por Piaget. Em tal período, a criança possui características como: a *irreversibilidade* – não tem noção de invariância, fazendo julgamentos perceptuais e não conceituais; a *centralização* – não consegue levar em conta várias relações ao mesmo tempo; e o *pensamento egocêntrico* – não egoísta, mas centrado em si. No contato com os objetos que a cercam, a criança usa a experiência física, por meio da qual ela conhece os atributos e as qualidades de cada objeto, além da experiência *lógico-matemática*, (abstração a partir do manuseio e da criação de relações entre os objetos). Como se pode observar, o ensino da matemática inicia-se não por cálculos (somar, dividir, subtrair e multiplicar), mas a partir da construção de relações como classificações, quantificações, correspondências, formação de grupos etc, ou seja, a partir de experiências individuais de percepção de objetos, enfatizadas na teoria de Piaget.

A análise apresenta uma amostra da contribuição das teorias de Piaget e Vygotsky para a área da educação. Apesar de antagônicas nos aspectos descritos anteriormente, essas teorias clarificam as funções da escola e dos adultos responsáveis. Nessas teorias, os conhecimentos rotineiros provenientes de um contexto social, político e cultural são necessários ao desenvolvimento do ser humano, sendo que esses devem ser mediados ou simplesmente considerados nos ambientes de ensino.

Pode-se dizer que as teorias de Piaget e Vygotsky construíram uma base para pesquisas de autores mais recentes no campo do desenvolvimento infantil que também consideram os aspectos cognitivos.

Depresbiteris (2007) chama atenção para a importância dos processos cognitivos no aprendizado, nos quais várias dimensões do ser humano, como afetividade e criatividade, devem ser analisadas em conjunto com a cognição - “são faces da mesma moeda transparente”. Para a autora, o aprendizado é um processo que consegue mudar não só a quantidade mas também a qualidade das informações sobre um fenômeno. Dessa forma, não se trata apenas de um acúmulo de novos dados, mas também de uma mudança na forma de olhar para situações e objetos do cotidiano. Tal mudança só pode ser alcançada por meio da atribuição de novos significados e sentidos a esses objetos.

O conhecimento é uma construção cuidadosa que envolve significado, em outras palavras, uma mobilização cognitiva desencadeada por interesse, motivação, necessidade de saber, acolhimento por parte de nossos mediadores na escola e no mundo. (Depresbiteris, 2007)

Portilho (2007) relembra que, na prática pedagógica, é comum encontrar alunos com numerosas dificuldades para compreender certos raciocínios. Segundo o autor, nesses casos, eles costumam adotar condutas inapropriadas de aprendizado como, por exemplo, repetir mecanicamente certa informação quando o que se espera para uma melhor retenção é relacioná-la com conhecimentos anteriores.

A memorização mecânica do perfil do objeto não é aprendizado verdadeiro do objeto ou do conteúdo. Neste caso, o aprendiz funciona muito mais como *paciente* da transferência do objeto ou do conteúdo do que como sujeito crítico, epistemologicamente curioso, que constrói o conhecimento do objeto ou participa de sua construção. É precisamente por causa desta habilidade de *apreender* a substantividade do objeto que nos é possível reconstruir um mau aprendizado, em que o aprendiz foi puro paciente da transferência do conhecimento feita pelo educador. (Freire, 1996)

Dessa forma, a consciência e organização das informações ajudam o aprendiz a controlar de forma mais adequada suas ações, ou seja, ele consegue entender o que está fazendo. De acordo com Freire (1996), a capacidade de aprender, não apenas para se adaptar ao mundo, mas para transformar a realidade, para nela intervir, recriando-a, diz respeito à educabilidade a um nível distinto do nível do adestramento dos animais ou do cultivo das plantas.

A partir dessas afirmações, percebe-se o caráter formal da educação e a necessidade de sua sistematização para que os objetivos e demandas sociais sejam atingidos. Sob a expectativa de ordenar a abrangência dos aspectos do aprendizado, inseridos nas demandas da educação, Klein (2007) cita os quatro tipos fundamentais de aprendizado:

1) Aprender a aprender: refere-se à aquisição dos "instrumentos do conhecimento": do raciocínio lógico, da compreensão, da dedução, da memória, ou seja, dos processos cognitivos por excelência. Essencialmente refere-se ao desenvolvimento do desejo de aprender.

2) Aprender a fazer: refere-se à formação técnico-profissional do aluno, à aplicação dos seus conhecimentos teóricos. Nessa perspectiva, incluem-se as habilidades de seleção, de interpretação e de comunicação de informações.

3) Aprender a conviver: relacionado ao campo das atitudes e valores que permitam a convivência pacífica. Refere-se ao desenvolvimento da cidadania, transformando este pilar em um grande desafio, não só para os professores, mas para as escolas e para as comunidades educativas como um todo.

4) Aprender a ser: como decorrência dos três pilares anteriores, refere-se ao

desenvolvimento integral dos seres humanos, nos aspectos de sua constituição biológica, de sua sensibilidade, do seu sentido estético, da sua responsabilidade pessoal e da sua espiritualidade. À semelhança do aprender a conviver, trata-se também do desenvolvimento ético, agora voltado concretamente para o desenvolvimento individual.

O aprendizado pode ser considerado sob uma abrangência que vai além dos conteúdos programáticos e curriculares, os quais são apenas transmitidos, sem haver uma preocupação com o contexto individual do aluno e sua forma de pensar e compreender. Freire (1996) já afirmava que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção.

Mamede-Neves (1999) ressalta que é comum encontrar o termo *aprendizado* tomado como produto de um processo, referindo-se ao saldo que ficou do ato de aprender. Para a autora, a prática pedagógica tem se ocupado muito mais dos resultados (produto) que um aprendiz demonstra, do que tentar ver que caminhos o sujeito tomou para chegar àquele resultado.

Seguindo a mesma linha, Depresbiteris (2007) distingue processo de produto. Segundo a autora, processo é a experiência, o esforço que alguém faz quando aprende; enquanto que o produto é a resposta final. O primeiro envolve atividades psicológicas, pois funciona na mente do aluno; o segundo é definido, é tangível e relativamente fácil de ser identificado. “Não se pode observar o pensar como processo, mas pode-se observar atentamente certas evidências de que o aprendizado está se concretizando”.

Portilho (2007) ainda acrescenta que as expectativas em relação ao aprendizado estão sendo modificadas, a saber:

- o processo de aprendizado deve estar centrado na compreensão e não apenas na aquisição de informação e conteúdos, promovendo o aprender a aprender;
- é necessário potencializar o aprendizado a partir da valorização do pensamento autônomo, criativo e divergente para favorecer a reflexão e o sentido crítico diante das diferentes informações;
- deve haver flexibilidade no processo ensino e aprendizado, priorizando relações mais humanas e pessoais, nas quais a pluralidade de estilos de ensinar favoreça os diferentes estilos de aprender;

- a pessoa deve ser a base para o aprendizado, conseqüentemente, o ensino e o ambiente escolar devem estar voltados para a valorização de cada estudante, sem rótulos e discriminações;

Conhecer os processos cognitivos de uma criança e como ela desenvolve sua capacidade de resolver problemas e tarefas podem traduzir um passo na concretização de um processo de aprendizado. Tal conhecimento torna-se importante à medida que, de forma geral, crianças não têm as mesmas estruturas de significados que os adultos. Mumtaz (2002) afirma que se tornou extensamente aceito que crianças desenvolvem idéias e crenças sobre o mundo natural bem antes de aprenderem formalmente sobre isso. A importância desses conceitos para o aprendizado é reconhecida na área da educação. Segundo o autor, embora as idéias das crianças possam ser coerentes para elas, freqüentemente, não possuem a mesma relação de coerência para os adultos.

Ademais, pode-se afirmar que além das diferenças naturais entre o mundo adulto e o infantil, os produtos voltados ao público infantil também devem ser elaborados de forma coordenada com os estágios de desenvolvimento e a faixa etária. Para Chiasson e Gutwin, (2005), o estágio de desenvolvimento infantil ditará o que pode ser razoavelmente esperado deles em termos de interação. Os autores ainda acrescentam que os produtos voltados aos adultos costumam contar com a habilidade de ler, de digitar e de compreender conceitos abstratos. Em contrapartida, os produtos criados para crianças devem cuidadosamente levar em conta a audiência pretendida: uma criança com idade pré-escolar, ao usar um computador, tem diferentes experiências, habilidades e expectativas que uma criança de 10 anos na mesma situação.

No caso da habilidade de ler, por exemplo, Albuero *et al.* (*in press*) lembram que crianças mais novas, especialmente não-leitoras ou leitoras iniciantes, confiam mais em sugestões visuais e auditivas do que em sugestões textuais. Em outras palavras, as imagens que representam como a criança deverá interagir com uma interface computacional devem fazer parte do seu campo de conhecimento e, além disso, devem conduzi-la ao significado esperado.

Para Chiasson e Gutwin (2005), embora a maioria das interfaces para adultos considere que usuários são leitores proficientes com um razoável vocabulário, a maior parte das crianças ainda não alcançou este estágio. Os níveis de proficiência em leitura variam de forma significativa, logo, interfaces infantis

devem ser designadas para uma faixa etária estreita para adequar-se às necessidades do usuário.

De acordo com Hanna *et al.* (1999), para lidar com a variedade de níveis de capacidade, é pertinente uma apresentação de instruções em um formato adequado à idade, incluindo opções de instruções orais. Essa apresentação oral pode auxiliar as crianças no aprendizado do sistema, pois a maioria não é acostumada a ler na tela. Além disso, os autores sugerem que instruções devem ser fáceis de relembrar e devem evitar empregar conceitos não familiares.

As pesquisas supracitadas sobre os comportamentos das crianças em relação à leitura de informações em forma de texto na interface sugerem que, de forma geral, o texto não é um meio eficaz de informação. Nesse caso, as imagens pictóricas podem ser mais úteis para informar sobre o sistema.

Segundo Santos (2005), a estrutura dos processos mentais e as funções psicológicas são transformadas ao longo da vida do indivíduo por meio da interação deste com as pessoas e com o meio. Assim, a compreensão das técnicas criadas, ao longo dos tempos, pelos homens para se comunicar, desempenha um papel fundamental no desenvolvimento cultural das sociedades.

Portanto, o desenvolvimento e o aprendizado caminham juntos e a cognição relaciona-se aos aspectos emocionais, influenciando o controle das ações de um indivíduo. Tais questões devem balizar qualquer produto de design voltado para a educação.

4.2. Curiosidade e auto-estima: motivações para aprender

De acordo com Krech e Crutchfield (1980), a pessoa age reagindo às motivações que sente. Para os autores, o despertar de estados ativos de motivação¹⁴ surge por intermédio de mudanças no ambiente físico e social do indivíduo, e através dos “pensamentos” da pessoa.

¹⁴ De modo geral, motivação é tudo aquilo que impulsiona uma pessoa a agir de determinada forma ou, pelo menos, que dá origem a uma propensão a um comportamento específico. Este impulso à ação pode ser provocado por um estímulo externo (provindo do ambiente) ou também ser gerado internamente, nos processos mentais do indivíduo. (Chiavenato, 1999).

Para aprender algo, é preciso se dispor a isso. Considerando a curiosidade e a auto-estima como elementos motivadores para que uma pessoa tenha vontade de aprender, tais conceitos foram buscados na literatura.

Freire (1996) afirma que a curiosidade é parte integrante do fenômeno vital, quando é traduzida como uma inquietação indagadora, uma procura de esclarecimento, ou como sinal de atenção.

O processo de ensino depende da curiosidade do aprendiz para motivá-lo a buscar novos conhecimentos. Freire (1996) acrescenta que a promoção da ingenuidade para a postura crítica não é automática: uma das tarefas precípuas da prática educativa é exatamente o desenvolvimento da curiosidade crítica, insatisfeita, indócil.

Além disso, o exercício da curiosidade a torna mais crítica, mais metodicamente "perseguidora" do seu objeto. Ou seja, a prática da curiosidade interfere na sua sistematização, auxiliando as funções de organização das novas informações e controle das ações do indivíduo. (Freire, 1996)

O exercício da curiosidade convoca a imaginação, a intuição, as emoções, a capacidade de conjecturar, de comparar, na busca da perfilização do objeto ou do achado de sua razão de ser. Um ruído, por exemplo, pode provocar minha curiosidade. Observo o espaço onde parece que se está verificando. Aguço o ouvido. Procuo comparar com outro ruído cuja razão de ser já conheço. Investigo melhor o espaço. Admito hipóteses várias em torno da possível origem do ruído. Elimino algumas até que chego a sua explicação. (Freire, 1996)

Quanto à auto-estima, Antunes (2007) a define como “um ato mental, uma sensação subjetiva que dispara emoções; é o sentimento de querer-se bem, de apreciar-se, de, ao mesmo tempo, sentir amor por si mesmo”.

No contexto educacional, o autor relaciona a auto-estima com o processo de avaliação, enfatizando o quão importante é o cuidado com os resultados para a auto-estima. “(...) é impossível alguém construir uma sensação de orgulho de si mesmo quando os resultados de sua avaliação o exibem abaixo da média, aquém de um mínimo essencial para acalantar sonhos”.

Se uma criança chega em sua casa com resultados horríveis em relação a outros de sua faixa etária, ou é suficientemente lúcida para pôr em dúvida a validade do instrumento avaliativo ou se percebe arrasada, inútil, com sua auto-estima nos calcanhares. É assim, por essas relações, que as palavras se integram e se percebem sólidas relações entre a auto-estima do educando e o processo de avaliação. (Antunes, 2007)

Apesar de a questão sobre a elaboração de processos avaliativos não estar no escopo desta pesquisa, é possível fazer uma analogia da má elaboração de uma

avaliação e suas consequências a um processo de ensino inadequado, cujas possibilidades de compreensão sejam diminuídas. Ou seja, a auto-estima deve ser considerada durante o ato de ensinar para buscar o potencial do aluno e isso também abrange o projeto das ferramentas de ensino.

As interfaces de sistemas interativos educacionais podem suscitar a curiosidade de crianças usuárias por meio de um design baseado em uma linguagem familiar. Ao mesmo tempo, essas interfaces podem colaborar para o desenvolvimento da auto-estima, apresentando a sua navegação de modo fácil para aprender. Dessa forma, o design de sistemas educacionais possui uma ligação direta com o estímulo da motivação para aprender.

4.3.

A importância do erro no aprendizado

A forma como o erro é tratado nos ambientes de aprendizagem também pode diminuir a motivação do aprendiz. O erro deve ser considerado, acima de tudo, como um sinal de alerta de que o processo de aprendizado não foi adequado ou até mesmo um sinal de existência de outras soluções não previstas - não necessariamente de que o aluno não foi capaz.

Para Macedo (2007), denunciar ou marcar um erro pode ser próprio de condutas autoritárias, rígidas, de quem se coloca como "dono da verdade". O autor acrescenta que assumir algo como errado é fixar um ponto ou uma direção, quando temos múltiplas possibilidades de solução ou compreensão de um problema. "Valorizar uma única, e melhor, possibilidade implicaria então em rigidez, linearidade, escolha de um absoluto, quando o que vale é o relativo".

(Ibid)

Por que penalizar sistematicamente o erro, antes inclusive de averiguar as causas que o provocam? Se o professor analisasse as causas, poderia descobrir que podem ser muitas e diversas, umas que partem da ignorância, outras que partem da independência do pensamento, outras devido a enfoques diferentes ou a fontes de informação não previstas e muitas, provavelmente, à falta de atenção e à incompreensão da informação que ele mesmo transmite. (Méndez, 2007)

Méndez (2007) expõe a relação do erro ao novo conhecimento. Para assimilar uma informação nova, as pessoas, fatalmente, têm risco de não acertar os procedimentos relacionados àquela informação na primeira vez. A forma de

aceitar a possibilidade do erro, pois, encoraja as pessoas a se atreverem em uma nova situação ou a realizarem uma nova ação.

(...) ao longo de sua escolaridade as crianças aprendem que não está certo cometer erros. Como consequência disto, acabam por ter medo de errar e, portanto, de correr o risco do pensamento independente, ainda que às vezes defeituoso, capaz de conduzir ao desenvolvimento da inteligência criativa. (Méndez, 2007)

Além das possibilidades engessadas em uma só solução ou uma só forma de pensar, a valorização do erro como algo negativo em uma situação de aprendizado pode levar o aluno a sentimentos de baixa-estima, acarretando pouca motivação.

Se for em relação ao avaliador, como se sente o avaliado? Ele compreende seus erros? Ele concorda com esse julgamento? O fato é que errar ou ser julgado como tendo errado gera muita ansiedade. Quem erra pode ser excluído, frustrado em suas expectativas, "descoberto" em suas insuficiências, comparado para menos, perder prestígio etc. Quem erra pode se sentir menos amado, menos compreendido e, principalmente, menos aceito. (Macedo, 2007)

Macedo (2007) propõe três níveis de compreensão do erro, a saber:

- nível 1: nesse nível a criança ainda não se conscientiza do seu erro. As respostas contraditórias não causam conflito ou problemas para ela. Portanto, as tentativas de denunciar o erro são inoperantes. A situação-problema que se coloca aqui é: como tornar o erro observável para aquele que erra ou que é julgado como tendo errado?

- nível 2: nesse nível, o erro já é percebido como um problema pela criança. Depois de tê-lo cometido, ela o reconhece, apesar de já ser tarde. Além disso, as soluções ocorrem por ensaio e erro, ou seja, por tentativas. A interferência exterior do adulto ou de outra criança já surte mais efeito, no sentido de problematizar a situação. Mas, ainda é uma perturbação exterior ao sistema cognitivo da criança. O erro instala-se como uma contradição que exige superação. O desafio em relação a esse nível é: como coordenar perspectivas?

- nível 3: o erro é superado enquanto problema. A criança pode antecipá-lo ou anulá-lo, ou seja, já dispõe de meios, dentro de seu sistema, para pesquisá-lo. Os erros anteriores são evitados nas ações seguintes. Há pré-correção, há antecipação interior ao sistema. O sujeito adquire certa autonomia. O desafio em relação a esse nível é aceitar a errar de novo, não ter medo do desconhecido. Ou seja, evitar o erro, para não cometê-lo mais, é cair no risco de se fechar para novas pesquisas e ficar repetindo o que deu certo e, portanto, se limitar frente às novas

possibilidades de aberturas ou enfrentamento de novos problemas.

A partir dessas questões, entende-se a abordagem do erro como parte concreta no processo de aprendizado. Com a percepção do erro, visualiza-se a melhoria, o aumento da qualidade e são traçados objetivos, contribuindo para o desenvolvimento intelectual. Como afirma Macedo (2007), não se trata de fazer uma apologia ao erro, mas reconhecê-lo como inevitável na prática. “Saber aproveitá-lo é um valioso recurso de aprendizagem e de ensino”.

As referências anteriores deixam transparente a importância da forma de pensar durante o aprendizado. Não importa os meios e a estrutura para viabilizar este processo, e sim como esses instrumentos serão usados. Em outras palavras, é fundamental que todo o aparato a serviço da educação, desde ambientes físicos, professores, monitores, até objetos e sistemas computacionais estejam a serviço do aumento da qualidade do aprendizado, abordando os erros como sinais para a melhoria do ensino.

4.4

A tecnologia da informática na educação infantil

Um dos principais marcos do século passado foi, a partir de 1940, o desenvolvimento da informática, proporcionando o uso crescente do computador pessoal. Posteriormente, na década de 90, houve o advento da internet, situando-se como importante meio de comunicação. Tais acontecimentos proporcionaram mudanças nos cotidianos, principalmente urbanos, os quais são estabelecidas novas relações entre pessoas nos diversos ambientes sociais. Nesse contexto, a escola e o ambiente doméstico também assumem essas novas relações.

Para Miranda (2006), o meio em que vivemos está permeado pelo uso das técnicas e recursos tecnológicos, alguns interiorizados de tal modo que já nem são lembrados ou considerados como tal, tornando praticamente impossível estudar o homem e seu meio sem considerá-los. A autora ainda ressalta que a escola também convive com todo esse processo de informatização sob diversos aspectos: desde o controle administrativo e financeiro até a utilização do computador como ferramenta auxiliar do processo de ensino e aprendizado, além das questões do

cotidiano trazidas pelos alunos e professores até a sala de aula¹⁵. O importante, para Miranda (2006), é o compromisso de conviver com toda essa tecnologia, utilizando-a dentro dos padrões éticos e humanos desejados.

Almeida (2005) enfatiza o crescimento do uso da informática na educação escolar como uma mudança de direção no aprendizado, no qual o aluno se relaciona com o professor/educador e com o computador. O autor afirma que essa visão não pode deixar de considerar as “mazelas estruturais” da educação brasileira: “em quase todo o Brasil escolas superlotadas; baixo nível de formação dos docentes; planos pedagógicos que não são cumpridos; sistemas de avaliação incongruentes; baixo nível cultural das famílias; salários baixos; pouco investimento em equipamentos, em livros e em infra-estrutura”. Porém, o autor acredita que a vinda da informática colabora para uma mudança nos rumos pedagógicos da educação brasileira.

De acordo com Brito e Purificação (2006), a escola “ainda se encontra calcada no paradigma edificado por procedimentos dedutivos e lineares, desconhecendo o substrato tecnológico do mundo contemporâneo”. As autoras enfatizam que, dessa forma, a escola corre o risco de tornar-se obsoleta, devendo estar atenta às novas formas de aprender, propiciadas pelas tecnologias da informação e da comunicação, e criar novas formas de ensinar.

O crescimento uso do computador também é percebido nas residências. Miranda (2006) afirma que, nos últimos dez anos, o mercado da informática tem investido de forma acelerada na venda de computadores para o ambiente doméstico. Aos poucos, e considerando que a maior parte da população brasileira ainda não tem recursos para ter um computador em casa, o aumento do uso do computador doméstico vem acarretando modificações nos hábitos diários, nas formas de solucionar problemas e nas formas de lazer.

O uso da informática no ambiente doméstico alterou o modo de lazer das crianças e adultos com a utilização de jogos, simuladores e dos diversos ambientes na Internet e tornou-se recurso adicional para pesquisas e trabalhos escolares pela utilização de aplicativos básicos, como editores de texto e programas para desenho, enciclopédias eletrônicas, sites da rede mundial e jogos educativos. (Miranda, 2006)

¹⁵ Vale ressaltar que essa é uma tendência que ainda não atingiu boa parte das escolas do Brasil, principalmente escolas da rede pública de ensino.

O aumento crescente do uso de computadores em ambientes residenciais e escolares configura, aos poucos, um novo tipo de interação com o mundo. Portanto, a educação não deve perder de vista esse novo olhar de seus alunos.

Brito e Purificação (2006) acrescentam que tecnologia educacional não se reduz à utilização dos meios, ela abrange a função de ser mediadora entre o homem e o mundo, o homem e a educação. Trata-se de um instrumento pelo qual o educando se apropria de um saber, reconstruindo seu conhecimento.

Além disso, Miranda (2006) afirma que outros recursos, amplamente utilizados na escola, como o giz, o livro didático, o lápis e também a própria escola, enquanto instituição, constituem parte da tecnologia educacional, juntamente com a TV, o retro-projetor, o vídeo e o computador - tecnologias que podem ser utilizadas como recurso para favorecer e estimular o aprendizado.

Em relação às tecnologias mais recentes, como o computador, Brito e Purificação (2006) enfatizam que alguns educadores consideram que a simples utilização desses meios é suficiente para garantir um "avanço" na educação. Entretanto, só o uso não basta. Se as tecnologias educacionais não forem bem utilizadas, garantem a novidade por algum tempo, mas não acontece uma melhoria significativa na educação.

Segundo Almeida (2005), a inserção da informática na educação motiva o aluno no aprendizado não somente pelos efeitos e malabarismos luminosos da tecnologia (esta seria uma consequência a curto prazo).

O que motiva, a longo prazo, são as ligações da aprendizagem com a vida da sociedade, da pessoa e dos grupos... As ligações se dão pelo seu teor afetivo, utilitário, teor de sensibilidade, de ética, de estética, que existem para além desta ou daquela tecnologia. As tecnologias alimentam estas dimensões, mas não as constituem. (Almeida, 2005)

O computador ajuda, mas não constitui o processo de ensino, nem o substitui. Para que o aprendizado ocorra, são necessários mediadores, ou seja, outros seres humanos ou instrumentos de cultura. O computador é uma miscelânea de tecnologias e seu impacto mediador é forte, mas o que vai potencializar e tornar eficaz essa potencialidade é o projeto pedagógico e motivacional que se empresta às máquinas. E para isso, a mediação computacional traz especificamente uma contribuição diferenciada ao processo de aprendizagem pelo seu poder interativo: o usuário pode ver registrado seu

processo interno de pedir à máquina alguma coisa, analisar onde errou, perceber o que faltou, aprender qual seu estilo de conhecer e de pensar. (Almeida, 2005)

Um outro ponto é que a relação das crianças com as tecnologias interativas altera-se em diferentes idades. Makpoulos e Bekker (2003) distinguiram quatro grupos de idades, ou estágios de desenvolvimento das crianças e algumas de suas características:

- 1) Estágio da dependência/exploratório (0 a 2 anos)
- 2) Estágio da emergência da autonomia (3 a 7 anos)
- 3) Estágio da regra/função (8 a 12 anos)
- 4) Estágio da adolescência (13 em diante)

A seguir, descreve-se sucintamente cada um dos quatro estágios:

1) Estágio da dependência/exploratório (0 a 2 anos)

Este é o estágio do aprendizado, da exploração e da descoberta. Crianças fazem ações repetitivas e ainda não brincam juntas. Os produtos para crianças nesta fase devem seguir conceitos simples, devem passar segurança, além de estimular o aprendizado de modo a suprir a atividade de exploração.

2) Estágio da emergência da autonomia (3 a 7 anos)

Neste estágio, as crianças apreciam fantasias e mágicas. Elas têm uma necessidade de simulações, através das quais desenvolvem uma crescente necessidade para autonomia. A simplicidade também é a característica mais importante de produtos para esta idade. Eles devem ser baseados em conceitos não muito abstratos, sendo ajustados para o desenvolvimento incompleto da habilidade de raciocínio. As idéias baseadas no passado ou no futuro são ainda de difícil compreensão, sendo mais apropriados conceitos sobre temas de brincadeiras no presente, como aqueles relacionados ao ambiente residencial.

Makpoulos e Bekker (2003) destacam que produtos educacionais e de entretenimento para este grupo contribuem para o desenvolvimento de habilidades. Os autores apresentam o exemplo de jogos de computador que frequentemente estão contextualizados no mundo da fantasia, no qual as crianças têm que procurar por itens que as permitam alcançar o objetivo final, como o resgate de algum personagem ou procurar um tesouro. À medida que as crianças começam a solucionar enigmas no jogo, elas são conduzidas à prática da linguagem básica, habilidades musicais e matemáticas. Nessas interfaces, o

significado das áreas clicáveis é muito mais compreendido por meio de representações simbólicas, com uso limitado de palavras e explicações.

3) Estágio da regra/função (8 a 12 anos)

Os interesses das crianças deste grupo deslocam-se gradualmente da fantasia para a realidade. Elas brincam em pares e em grupos e começam a se interessar por competições, tendo necessidade de serem aceitas e de terem sucesso. Também começam a desenvolver um senso de raciocínio lógico e simples abstrações. Nesta fase, os amigos passam a ter uma crescente influência no comportamento da criança e, por outro lado, a influência dos pais e da escola diminui.

Os produtos para crianças dessa fase podem ser mais complexos e perigosos, apresentando brincadeiras com variação e competição. Conceitos, como passado e futuro, podem ser utilizados e temas como ficção científica começam a ser mais populares. Os sistemas computacionais com características voltadas para adultos marcam esta fase. Estes produtos, em geral, apresentam interfaces complexas, com múltiplas funções sobre áreas clicáveis e estrutura de menu mais complexa. O uso da linguagem pode ser mais abstrato e o produto deve estimular o sentimento de autonomia.

4) Estágio da adolescência (13 em diante)

Os adolescentes têm a capacidade de desenvolver problemas abstratos e com nível maior de complexidade. Eles costumam relatar fatos com características detalhadas e preferem ajustes reais a um mundo de fantasia. Nesta fase, desenvolvem seu pensamento abstrato e suas habilidades lógicas. Eles tornam-se cada vez mais independentes de seus pais. Suas atenções estão focadas na maior parte das vezes na identidade e na sexualidade. Os produtos para esta idade devem enfatizar apelos como esportes e atividades sociais.

Assim, o uso da tecnologia computacional no ensino não é garantia de aprendizado, mas não envolvê-la no cotidiano educacional é sinônimo de não visualizar as mudanças na educação. Outro ponto que deve ser ressaltado são as características de uso de acordo com a faixa etária e o desenvolvimento. Deve haver, então, o compromisso, tanto dos mediadores dos conteúdos pedagógicos, quanto dos designers desses produtos, com a forma de pensar de quem está aprendendo.

4.5 Considerações finais do capítulo

As questões sobre desenvolvimento infantil, aprendizado, curiosidade, auto-estima e tecnologia informacional abordadas neste capítulo ratificam, pelo viés da educação, a possível participação do design de interfaces no processo de ensino e aprendizado. A partir da elaboração de sistemas digitais educacionais, utilizados principalmente por meio do computador, é necessário considerar a forma de aprender dos usuários e as suas características cognitivas. Desse modo, o designer pode projetar interfaces para esses sistemas, combinando elementos de linguagem visual, com objetivo de criar ambientes virtuais. Estes podem possibilitar a administração das informações pedagógicas de maneira significativa e clara tanto para as crianças, aprendizes, quanto para os mediadores, pais e professores.

Portanto, o importante é assumir que os estímulos visuais não funcionam de maneira duradoura, o que importa é construir representações eficazes do conteúdo, concatenando os valores teóricos da educação, de modo a concretizar, de fato, o aprendizado.