

A EXPRESSÃO DE COMPREENSÕES A PARTIR DE ATIVIDADES COM *SOFTWARES* E A NECESSIDADE DA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

MOURA, Simone de Paula Rodrigues¹

RESUMO

A presente pesquisa investiga o que expressam as falas de alunos dos anos iniciais nas aulas de matemática em que utilizam-se *softwares* pedagógicos. Foi utilizada uma abordagem qualitativa fenomenológica de investigação com dados obtidos a partir de vivências de aulas com o uso de *softwares* indicados para o estudo da matemática com uma turma de 29 alunos do 4º ano do Ensino Fundamental da rede Municipal de Anápolis-GO. Tais vivências foram gravadas, transcritas e analisadas por meio de interpretação e organização de ideias convergentes em núcleos de ideias, que desencadearam nas categorias abertas. O estudo ressalta o falar e o ouvir como caminho para a exploração de compreensões acerca da matemática, do *software*, de si mesmo e do outro com quem se fala, evidenciando: a necessidade de se olhar para as expectativas do outro; as possibilidades de problematização e as potencialidades do jogo; as relações presentes no mundo em que se é com o outro; e as possibilidades e dificuldades que se fazem para o trabalho com tecnologias na escola. A pesquisa evidencia que os avanços tecnológicos nos últimos anos têm alcançado espaços inimagináveis em várias esferas humanas, mas relata que, infelizmente, no âmbito educacional, isso não acontece de forma efetiva. Na maioria das vezes, as escolas têm os computadores, mas não têm a formação adequada como utilizá-los, privando os alunos do seu uso. Para todos que estão próximos de crianças não dá para negar a importância crescente das mídias eletrônicas. As instituições educacionais têm um papel fundamental para tornar o acesso das crianças mais igualitário e um dos caminhos para se alcançar esse objetivo é por meio da formação dos professores.

Palavras-chave: Educação Matemática; Fala e aprendizagens; *Software e o estudo da matemática*.

¹ Mestre em Sociedade, Tecnologia e Meio Ambiente (UniEvangélica), professora do Ensino Fundamental na rede Municipal de Anápolis. Formadora de professores na Secretaria Municipal de Educação de Anápolis (SEMED) e professora do curso de Pedagogia (ISE) UniEvangélica.
Contato: simonepaularodrigues@gmail.com

Justificativa

As discussões em torno da inserção das novas tecnologias no ambiente escolar tem se tornado cada vez mais frequente junto a pesquisadores em Educação Matemática. Segundo Portanova (2005), houve de início, pouca aceitação dos professores, o que para o autor, é comum, quando se começa a explorar o desconhecido. Entretanto, “A tecnologia tem influenciado na maneira de viver, de se divertir, de informar, de trabalhar, de pensar, de aprender e de aprender a aprender” (PORTANOVA, 2005, p.84) sendo difícil ignorar a necessidade de incluí-las nas atividades escolares.

Na escola, ainda segundo o autor, o processo de ensino aprendizagem, com o uso das novas tecnologias, deve ser visto como recurso capaz de contribuir “para a formação de seres capazes de analisar e decidir, de abrir caminhos ainda não percorridos, de explorar fatos inexplorados e de transformar a realidade de forma rápida e eficaz” (PORTANOVA, 2005, p. 86).

Frota e Borges (2004) esclarecem que o uso efetivo de tecnologias nas escolas solicita Mudanças: é preciso tornar os recursos tecnológicos disponíveis e incorporar tecnologia nas vivências mudando a forma de estudar. Colaborando com esta idéia, Papert (1994) nos diz que o papel da escola, hoje, vai além de treinar pessoas para desempenhar uma determinada função, tem o papel de facultar ao indivíduo a capacidade de aprender novas habilidades, assimilar novos conceitos, avaliar novas situações, lidar com o inesperado. O autor entende que a inserção do computador na escola, inserido em uma proposta pedagógica, pode contribuir com atendimento a tais propósitos, pois possibilita descobertas e pesquisas atendendo a interesses dos alunos.

Perrenoud (1999) atenta para a necessidade de o professor adquirir competência para criar situações desafiadoras, capazes de utilizar recursos didáticos variados, dentre eles os *softwares* educacionais, que já fazem parte do cotidiano em inúmeras tarefas intelectuais. Neste sentido, Valente (1999) ressalta a necessidade do professor, além de ter pleno domínio do conteúdo que está sendo trabalhado, conhecer as possibilidades dos *softwares* utilizados.

Autores como Gravina e Santarosa (1998), Grandó e Mendes (2006), investigam o uso de *softwares* educacionais para aprender matemática e ressaltam o cuidado com a escolha do *softwares*. Para eles, é preciso que os *softwares* possibilitem, ao educando, expressar-se exteriorizando a concretização de suas construções mentais.

Neste sentido Grando e Mendes atentam para a escolha daqueles que possibilitem a antecipação, simulação, elaboração de conjecturas e experimentação.

Objetivos

Os autores citados, inspiraram a interrogação que conduziu a investigação que apresentamos neste texto. Interrogamos a fala do aluno dos anos iniciais, indagando como a mesma auxilia a elaboração de compreensão em matemática, analisando o falar na articulação para a elaboração de compreensões em atividades com a utilização de *softwares*. Mas para que isso acontecesse foi necessária a formação do professor pesquisador possibilitando novos olhares no trabalho com a tecnologia e com o *software* na sala de aula, em busca do conhecimento teórico ligando a prática.

A pesquisa mostrou que a tecnologia não é a solução para todos os problemas da educação, como um “milagre” capaz de resolver as desigualdades sociais e todos os conflitos. Moraes (1997) sugere a construção de um novo modelo educacional nomeado por ela de “novo paradigma educacional”, capaz de gerar novos ambientes de aprendizagem, onde o ser humano pudesse ser compreendido em sua multidimensionalidade², como um ser indiviso em sua totalidade, com seus diferentes estilos de aprendizagens e suas distintas formas de resolver problemas.

Para a autora, o ambiente deve levar em consideração as diferenças do aluno, seus aspectos físicos, biológicos, mentais, psicológicos, culturais e sociais. Esse novo paradigma educacional deveria colaborar para o resgate da visão do contexto do indivíduo com o mundo em que vive e com seus relacionamentos, reconhecendo que a vida humana está ligada com o mundo natural. Ela ainda postula que as parcerias entre a educação e os avanços científicos e tecnológicos, que fazem parte da atualidade, são capazes de promover novos ambientes de aprendizagens, nos quais o conhecimento pode ser construído num contexto dinâmico, centrado na pessoa, tendo como foco principal o pensamento crítico e criativo, podendo integrar as colaborações das inteligências humanas e da inteligência da máquina, lembrando que só o ser humano é capaz de superar a sua criação.

De acordo com Almeida (2000), há duas grandes linhas para a informática na educação. A primeira refere-se ao seu uso iniciado com o próprio ensino de informática e de computação, gerando cursos de nível técnico, superior e cursos livres, com o objetivo de qualificar profissionais para funções específicas da área, como: engenheiros

² Que tem múltiplas dimensões; que concerne a níveis ou campos variados.

de *softwares*, analistas de sistemas, programadores, técnicos em processamentos de dados, entre outros.

A segunda grande linha aponta para o desenvolvimento do ensino de diferentes áreas do conhecimento por meio dos computadores. “Nessa linha, os computadores são empregados em diferentes níveis e modalidades, assumindo funções definidas segundo a tendência educacional adotada” (ALMEIDA, 2000, p.23).

Este trabalho diz respeito à segunda linha, que se refere às diferentes abordagens, podendo ser analisado no desenvolvimento do programa, bem como na sua utilização, dando destaque aos elementos básicos à atividade: o professor, o aluno, o computador e o *software* ou o programa computacional, segundo uma das perspectivas estabelecidas pela autora: instrucionista ou construcionista (ALMEIDA, 2000).

Na segunda, denominada por Papert (1994) de construcionismo, o aluno utiliza o computador para fazer algo que lhe interessa, permitindo uma aprendizagem por meio da participação ativa dos alunos com vivência nas situações-problema e reflexão sobre a tomada de decisão. O uso do computador na abordagem construtivista possibilita o aluno a oportunidade de construir o seu conhecimento, utilizando seus modelos mentais e interagindo com objetos do ambiente computacional. A ênfase está na aprendizagem e na construção do conhecimento, não na transferência de informações.

Almeida (2000) acredita que um professor competente selecionará o melhor *software*, de acordo com o conteúdo previsto, propondo atividades e acompanhando os alunos durante toda execução da tarefa, além de proporcionar “reflexões que levam à compreensão e à formalização dos conceitos embutidos nos *softwares*” (p.26). A autora afirma que não há no mercado muitos *softwares* com qualidade para o desenvolvimento cognitivo-afetivo dos alunos. Isso exige mais dos professores, porque eles precisam descobrir o que o aluno pensa em relação ao tema, acompanhar todas as etapas da exploração, para fazer constantemente questionamentos significativos aos educandos.

Outra maneira de explorar o computador seria a de dar ao aluno a possibilidade de construção do seu conhecimento. Nesse caso, o computador passa a exercer uma nova função, a máquina passa a ser ensinada. Assim, os educandos poderão ter condições de descrever a resolução de problemas, utilizando linguagem de programas, refletir sobre os resultados alcançados e confirmar suas ideias em busca de novos conteúdos e de novas maneiras a serem usadas (VALENTE, 1999).

Metodologia

Para realização desta investigação, além do estudo de textos que embasam compreensões sobre o falar e sobre a inserção de tecnologias na escola, foi realizada a vivência de aulas com o uso de *software* com alunos do 4º ano (29 alunos, sendo 21 meninas e 8 meninos) de uma escola municipal, em Anápolis-Goiás. Foram cinco encontros, gravados, transcritos e analisados, tendo como orientação a interrogação norteadora desta investigação. Trata-se de um estudo descritivo e reflexivo, seguindo uma abordagem qualitativa, na perspectiva fenomenológica. Essa abordagem intenta uma aproximação aos significados que os sujeitos atribuem à sua vivência, buscando na fala dos alunos suas compreensões acerca da matemática, do *software* trabalhado e da ação do outro que com ele compartilha as vivências com os *softwares*.

Trabalhar numa perspectiva fenomenológica, segundo Bicudo (1991), é buscar a compreensão do fenômeno focado em suas formas de se doar ao pesquisador. Isto solicita uma postura de busca pelo significado da experiência vivida.

Nesta investigação, os dados foram obtidos a partir da vivência de atividades em cinco encontros, sendo que três deles aconteceram com o uso do *software* supermercado virtual, disponível em: <<http://siaiacad17.univali.br/supermercadovirtual/>>. Escolheu-se esse *software* a partir do levantamento realizado por Souza, Barreto, Teixeira e Loureiro (2011), pesquisadores do Grupo PEMSI-UFG, que estudaram *softwares* indicados no portal eletrônico do Ministério da Educação- MEC/ Brasil; os outros dois encontros ocorreram em sala para discussão dos momentos vividos tendo como base as dúvidas encontradas na lida com o *software*, seja com relação à matemática, seja com relação ao seu uso. As discussões eram orientadas por impasses vividos no momento do jogo, recolhidos por meio de *print* da tela do computador, no momento em que os alunos jogavam. Esses impasses, quando relacionados ao conteúdo de matemática, dificultavam a realização da tarefa proposta pelo *software*, constituindo-se em situações problemas de interesse dos alunos. Os encontros foram gravados em áudio, e transcritos.

Tendo em mãos a transcrição da vivência de atividades nos cinco encontros, entendidos como descrição do vivido, buscamos pelo significado que os sujeitos atribuíam às suas próprias experiências a partir do que falavam sobre a matemática e sobre o *software*, dada a importância da linguagem no processo de elaboração e complexificação de compreensões.

No estudo do texto, foi realizada a transcrição das gravações, selecionados momentos significativos, por nós denominados episódios. Estes foram considerados momentos importantes e necessários na ação educativa, por apresentarem falas em que os alunos buscavam soluções para as tarefas propostas pelo *software*, compartilhavam, e negociavam soluções entre os pares. Destacamos, nos episódios, as falas que se mostraram significativas para a questão de investigação, por expressarem a tentativa de compreensão do *software* e da tarefa por ela solicitada; de compreensão do conteúdo; e de compreensão de si e do outro.

As falas selecionadas dos episódios foram analisadas, buscando pelos significados atribuídos pelos sujeitos à experiência vivida, e organizadas em núcleos de ideias convergentes, que desencadearam nas categorias abertas que, em nosso entendimento, apontam para respostas à questão que nos colocamos, conforme apresentado a seguir.

Discussões teoria

A vivência e a análise realizada nos possibilitaram reflexões que aqui expomos como resultado desta investigação. A categoria “*Software* e o diálogo com o aluno: necessidade de se olhar para as expectativas do outro” expressa as (in)compreensões dos alunos sobre o que o *software* solicita. O estudo do vivido nos mostra que há pouca interação do aluno com o jogo e suas regras, pois alunos não se mostram preocupados com as regras do jogo, não vêem a necessidade de consertar o que fez, quando o resultado de sua ação não atende ao esperado pelo *software*, e mesmo assim acha que o jogo é fácil: “Já comprei macarrão... Ou, o macarrão tá vencido... É facinho esse jogo”.(episódio 5)

O *software* se mostra confuso em alguns momentos, não possibilitando ao aluno atender ao solicitado, entretanto os alunos ao viverem momentos de compartilhamento de compreensões, auxiliam-se uns aos outros:

A³- Como compra o alface? Como faz?
A1- Ou! Cê comprou alface?
A2- Gi, como que faz pra comprá, hein?
A1- Quer comprar isso aqui? Clica nele. Ai, isso aí eu não sei. Ô tia! Vem ajuda o colega que ele tá comprando verdura.
 (...)(Episódio 6)

No episódio a seguir o *software* solicita que o aluno realize uma compra, mas o aluno, por não estar atendo á linguagem matemática empregada, não consegue atender ao solicitado.

³ Será utilizado neste texto A para aluno e P para pesquisador.

A-É quantos quilos? Tem que ir lá.
 A- Já fui é 12.
 A-12 o quê?
 A-12 quilo sua louca.
 A- Ou como faz pra compra 12?
 A- Eu sei. Só um.
 A- São 12 centavos.
 A- Não é 12 centavos, é 200. Não é 200 centavos é 200 quilograma.
 A- 200 gramas... (Ambas estão equivocadas com a leitura)
 A- Tá. Só isso aqui é tempero de carne. Só isso aqui.
 A- Num é.
 A- Dexa ela. Dexa ela...

Isto nos indica a necessidade dos desenvolvedores de *softwares* voltarem-se para experiências mais próximas do universo da criança, algo que poderia ocorrer se incluíssem em sua equipe de trabalho a figura do profissional da educação preocupado com as discussões tem torno de contexto e aprendizagem, para que estas questões componham a concepção pedagógica do *software*.

Segundo Guimarães (1987), o *software* deve, mais que apresentar mensagens de erro, permitir ao usuário perceber onde ocorreu o erro e apresentar sugestões para superá-lo. A ideia é que os desenvolvedores criem instrumentos que promovam a comunicação entre os usuários e o *software*, permitindo esclarecimento de dúvidas e entreajuda, possibilitando a discussão em torno das compreensões em processo. Os alunos demonstram preocupação com as regras do jogo, mas sentem dificuldade na execução do solicitado.

A- Em bebidas.
 A- Compra dois.
 A- Dois por quê? É dois sucos? (a lista pede 3 litros de suco)

(Terceiro dia da pesquisa: Dupla B, Episódio 10 – Apêndice C)

Para Guimarães, o *software* deve proporcionar um ambiente interativo entre aluno e *software*, mas como isso pode ocorrer?

Souza (2012) explica que nos dias atuais isso pode acontecer por meio de desenvolvimento de interfaces de *software* que se encontram no campo de estudos denominado Interação Humano - Computador (IHC). Até pouco tempo, isso era impossível de ser realizado. Hoje, essa ideia está alicerçada no uso de modelos cognitivos que permitem aos usuários descreverem os processos estruturais mentais, mostrando para pesquisadores e projetistas de interfaces quais características devem ter os modelos de interação, para que os usuários consigam desenvolver o seu papel com êxito. É importante esclarecer que o *software* User Centered System Design (UCSD)

não é educacional, mas conhecendo-o perceberam-se algumas ideias que poderiam ser aproveitadas na criação de um *software* educacional.

O designer de artefatos digitais deve ser capaz de criar uma interface que permita ao usuário lidar com ela mentalmente e de forma consistente com o modelo planejado.

Norman (1991) defende que os designers necessitam entender os processos mentais que os seres humanos interagem ante a interface, sugerindo uma teoria da ação, que permita uma interação entre usuário-*software*, construindo uma sequência de ações.

Na segunda categoria - O *Software* e a abertura para o diálogo sobre a matemática apresentamos situações em que o alunos expressam (in)compreensões em torno de conceitos matemáticos dando ao professor a “deixa” para realizar a discussão e exploração do conteúdos necessários para avançar as fases do jogo.

Para que o professor perceba e deixa ou abertura para o estudo a partir do *software*, ele precisa estar envolvido com o aluno em sua exploração investigando as dificuldades e estranhezas apresentadas pelos alunos. Bicudo e Garnica (2001) declaram que a educação precisa causar estranheza diante do que está sendo estudado, levantando perguntas, questionamentos que levem o aluno a pensar, sem se perder na homogeneidade do que lhe parece familiar.

(...)

PI- Ah! E quando vocês "pegam emprestado" esse um, vai ficar valendo quanto?

A- 11.

PI- Por que vale 11?

A- Porque tirou um do três.

PI- Um do três? $1 + 1$ é quanto?

A- 2.

PI- 2? Então não tirou 1. Tirou quanto? (...) Tirou quanto aqui? (...)

O *software* deve possibilitar questionamentos, perguntas que levem a aprendizagem de algo que ainda não se sabe, e para as quais ainda não se tem respostas.

Ao trazer para a aula um *software* com objetivos pedagógicos, o professor precisa acompanhar a experiência dos alunos, para identificar e recolher momentos de impasse que poderão ser levados para sessões de discussões em que os alunos (re) elaboram e apresentam suas compreensões. Em nosso entendimento, ao realizar a problematização da estranheza ou perplexidade vivida pelo aluno abrem-se possibilidades de estudo de conteúdos diante dos quais os alunos demonstram incompreensões.

Para Almeida & Neri de Souza (2010) a questão dos alunos não darem as respostas enfatizam as perguntas de baixo nível cognitivo realizadas pelos professores, que induzem as respostas, e também criticam por não concederem tempo suficiente para os alunos pensarem a fim de responderem as perguntas efetuadas. Essa questão leva qualquer professor a refletir sobre sua atuação em sala de aula.

Na terceira categoria - O *Software*: possibilidades de falar sobre situações cotidianas e formação de consumidor - o falar reflete compreensões sobre o mundo e o modo como nele se vive, como um modo de conhecer-se. O *software* explorado possibilitou a reflexão em torno do que se pode viver e se vive em um supermercado:

A1- Agora é o açúcar.
A2- A gente é muito mais melhor esse nível.
A1- Açúcar Ariel.
A2- Tem que vê se ta barato.
1A- Aqui! Ta barato R\$0,95 reais.
A2- Barato.E a validade;

Neste episódio, os alunos se preocupam tanto com o preço, quanto com a validade dos produtos, uma atitude esperada nos ações de compras do cotidiano. Entretanto, o *software* traz o equívoco de não possibilitar a percepção do erro e aceitar as compras com o valor superior ao que se tem.

P1- Que vocês podem analisar nessa lista de compras? A lista de compras não era a mesma pra todo mundo? Essa não era a lista de compras? Por que então que teve compra que deu... ó: quarenta e oito reais e vinte e seis centavos, e tem outra compra que deu duzentos e quarenta e oito e cinquenta centavos? A diferença não é muito grande?
A- É.
P1- Sendo que todos tinham que comprar esse mesmo produto? Que vocês acham que pode ter acontecido?...
P1- Tháís, por que você acha que teve essa diferença?
A- Porque uns comprou menos do que tava pedindo e outros comprou mais.
 (...)
P1- Pois é, essa pessoa que gastou duzentos e quarenta e oito reais e cinquenta centavos, você acha que ela utilizou todo o dinheiro que ela tinha?
A- Faltou!
 (...)

Percebemos que o *software* pretende ser uma simulação da vida cotidiana, mas não está refletindo questões relativas ao direito do consumidor, tanto na questão apresentada acima quanto quando não possibilita ao jogador realizar a troca de produtos vencidos, após passados pelo caixa e retirados do supermercado, como se pode ver na situação a seguir:

P1- Tá vencido, então tem que trocar.
A3- Como troca?

P1- Tem que trocar. Vai lá, nos produtos do carrinho e apaga o que tá vencido. O que tá vencido, não é o refrigerante em lata? Ô Calma aí. Avançar.

P1- Não têm mais jeito. Você tinha que ter conferido na hora da lista de compras. Agora que já passou, já te deu a nota. (Episódio 3)

O *Software* e a inclusão digital – última categoria que aqui apresentamo-nos possibilita apresentar o limite de nossa vivência, em função da pouca quantidade de computadores, pois tínhamos um computador para cada quatro alunos e tivemos que organizar os grupos em atividades distintas de modo que a cada momento da aula um grupo, em duplas tivesse a experiência com o *software*. Isso nos reporta ao entendimento de que se existe o desejo de inserção de novas tecnologias na escola ela deve ser acompanhada de uma política de implementação de ambientes informatizados. É importante este ambiente na escola, visto que o contato com as novas tecnologias, acompanhado de uma ação pedagógica poderá contribuir para a chamada fluência tecno-contextual, diminuindo o abismo digital na sociedade da informação.

Guerreiro (2006) e Teixeira (2005) declaram que o abismo digital na Sociedade da Informação só diminuirá quando os meios de comunicação se tornar mais acessíveis, com preços mais baixos, ou com acessibilidade pública disponível a toda a população.

Nosso estudo, explicitou que os alunos que não tinham acesso à Internet demonstraram maiores dificuldades na lida com o computador: não conseguiam digitar o endereço de acesso ao *software*, e no manuseio do mouse, apagar letras digitadas por engano, etc:

P1- Tem que levar a folhinha pra digitar o endereço.

A1- Ô tia, como apaga?

P1- Aqui ó!

(...)

A2- Ô tia, não entra.

P1- Você digitou alguma coisa errada. Quem digitou alguma coisinha errada não entra.

A2- Apaga aí. Tia o que eu faço aqui tia? (Episódio 1)

Resultados

Nosso estudo mostra que a fala explicita modos de estar com o outro: ouvindo, ignorando, orientando, compartilhando. Compreende-se que o diálogo é uma prática trabalhosa, mas que sustenta situações difíceis de fala como: o desconhecimento, o mal-entendido e a divergência de ideias.

Na fala da relação professor-aluno, percebe-se que alunos e professores precisam desenvolver a participação investigativa. O professor deve utilizar as perguntas dos

alunos para serem o fio condutor da investigação, e os alunos devem aproveitar as oportunidades para refletir sobre os conceitos e sobre as respostas, não só do professor como também dos colegas.

A inserção de novas tecnologias é algo necessário na escola, como parte do processo de inclusão digital e como modos de possibilitar o acesso a informação. Trazemos para este estudo a sua importância como instrumento pedagógico de explicitação de dificuldades e problematização, servindo de material didático pedagógico para o estudo em sala de aula.

Entende-se, com a realização desta pesquisa, que o sentido da Matemática não pode ser transmitido, mas sim vivenciado mediante desafios que almejam o alcance dos objetivos com a orientação do outro. O professor deve se envolver no ato de elaboração de compreensões que se estabelece quando o aluno lida com o *software* e isto requer domínio de conteúdo e conhecimento das potencialidades do *software*, utilizando-se da formação.

Para que professor possa tirar proveito das potencialidades do *software* o professor deve explorar ou acompanhar a exploração do *software* pelo aluno, registrando momentos de impasse para levar para discussão em momentos de discussão do vivido, e ainda, dar voz e ouvido aos alunos de modo que estes possam explicitar descobertas e dificuldades, promover situações para que pensem, interroguem e expressem suas ideias na tentativa de encontrar caminhos para compreensão do que foi solicitado pelo *software*.

O *software* educacional pode ser um bom aliado para explorar o conteúdo matemático, mas precisa de boas intervenções do professor, identificando os impasses e problematizando situações que possibilitem aos alunos refletirem sobre seus erros, acertos, suas dificuldades, construção de raciocínios e expressão de suas compreensões.

Os professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental precisam ter uma compreensão profunda da matemática que ensinam e também oportunidades de se envolverem em experiências de vivência pessoal com a utilização de *softwares* educacionais, possibilitando reflexões sobre essas experiências com seus alunos na sala de aula, capazes de construir, explorar, reconstruir, interagir para compreender, e para criar novos significados a partir das situações vivenciadas, desenvolvendo no aluno a observação, o questionamento e a criatividade. Um dos caminhos para alcançar essa qualidade na educação é por meio de estudos, formação de professores.

Referências

ALMEIDA, M. E. **Informática e Formação de professores.** v. 1 e 2, Secretaria de Educação à Distância. Brasília, DF: Ministério da Educação, SEED, 2000.

ALMEIDA, P. & NERI de SOUZA, F. **Questioning Profiles in Secondary Science Classrooms**, 2010, Lisboa.

BICUDO, M. A. V. **A hermenêutica e o trabalho do professor de Matemática.** Caderno 3. São Paulo: SE&PQ, 1991.

BICUDO, M. A.; GARNICA A. V. **Filosofia da Educação Matemática.** 2 ed. Belo Horizonte. Autêntica, 2001.

FROTA, M. C.; BORGES, O. Perfis de entendimento sobre o uso de tecnologias na educação matemática. In: 27a. **Reunião Anual da ANPEd**, 2004, Caxambu, MG. Sociedade, Democracia e Educação: Qual Universidade? Rio de Janeiro: ANPEd, 2004. p. 1-17

GRANDO, R. C. & MENDES, R. M. **As potencialidades pedagógicas do jogo computacional Simcity 4 para a apropriação/mobilização de conceitos matemáticos.** ANPED 2006, GT: Educação Matemática/ n.19.

GRAVINA, Maria Alice; SANTAROSA, Lucila Maria Costi. A Aprendizagem da Matemática em Ambientes Informatizados, In: **Informática na Educação: Teoria e Prática** – vol. 1, n. 1, 1998. Porto Alegre: UFRGS – Curso de Pós-Graduação em Informática na Educação.

GUERREIRO, E. P. Aprendizagem Espontânea e Inoinclusão Social. In: **Cidade Digital - Inoinclusão social e tecnologia em rede.** São Paulo: Editora Senac. São Paulo, 2006.

GUIMARAES, A. et alii. **Produção e avaliação de software educacional.** Educ.Rev. (6):41-44, Belo Horizonte : dez. 1987.

MORAES, M. C. **O Paradigma Educacional Emergente**. Campinas, SP: Papirus, 1997.

NORMAN, D. **Cognitive Artifacts**. In Carroll (ed.) *Designing Interaction: Psychology at the Human-Computer Interface*, 1991.

PAPERT, S. **A Máquina das crianças**: Repensando a escola na era da informática. Tradução Sandra Costa. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994.

PERRENOUD, P. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

PORTANOVA, R. (org) **Um currículo de matemática em movimento**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2005.

SOUZA, A. G. A interface do software e as formas marcadas e não marcadas da presença de outrem. In: Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online, 2012, Minas Gerais. **Anais do Encontro Virtual de Documentação em Software Livre e Congresso Internacional de Linguagem e Tecnologia Online**, 2012. v. 1. p. 1-12.

SOUZA, R. M. ; BARRETO, M. F. T. ; TEIXEIRA, R. A. G. ; LOUREIRO, Paula Yoshimy. Y. Software para o estudo de números e operações nos anos iniciais: seus propósitos e fundamentos. In: **4º Seminário de Educação em Redes**, 2011, Goiânia. **Processos de inclusão, cidadania e tecnologias**. Goiânia-GO, 2011.

SOUZA, V. S. E. **Concepções manifestadas por professores de Matemática da Escola Pública sobre a utilização do computador na educação**. 2006. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos.

TEIXEIRA, Adriano Canabarro. **Formação docente e inclusão digital**: a análise do processo de emersão tecnológica de professores. Tese (Doutorado em Informática na Educação) - Universidade de Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

VALENTE, J. A. **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: SP, Unicamp, 1999.