

Desenvolvendo o Pensamento Proporcional com o Uso de um Objeto de Aprendizagem

Laécio Nobre de Macêdo¹, Daniel Márcio Batista Siqueira², Ana Angélica Mathias Macêdo³, Eliana Moreira de Oliveira⁴, Gilvandenys Leite Sales⁵, José Aires de Castro Filho⁶, Raquel Santiago Freire⁷.

Resumo. *No presente artigo analisamos a utilização de um Objeto de Aprendizagem denominado Gangorra Interativa. Pretendemos mostrar que este OA pode favorecer o surgimento de estratégias de resolução de problemas que sejam próprias do pensamento proporcional. Este estudo foi realizado com um grupo de sete alunos de uma escola pública de Fortaleza. A análise preliminar dos dados obtidos através de entrevistas individuais com os alunos nos mostra que o OA Gangorra Interativa tem se mostrado eficiente em sua tarefa de ajudar os estudantes a desenvolver o pensamento proporcional.*

Palavras chaves: *pensamento proporcional, objetos de aprendizagem, razão e proporção, grandezas inversamente proporcionais.*

1.2.1. Introdução

A matemática é uma das ciências mais importantes que existe. Ela é fundamental para nossa compreensão e adaptação no mundo. Etimologicamente, a palavra *matema* significa explicar, entender; *-tica* vem de *techne*: arte ou técnica. Dessa forma, consideramos que matemática significa a arte ou técnica de entender e explicar as coisas que existem no mundo; todavia, para entendê-la precisamos desenvolver esquemas de comparação, classificação, inclusão, correspondência, seriação, ordenação e conservação. Estes esquemas devem ser trabalhados com as crianças para que estas venham a desenvolver o conceito de número que é considerado a base para a compreensão da matemática (KAMII, 2002).

Dentre os vários conteúdos do currículo de matemática do ensino fundamental, selecionamos para efeito desse estudo, as grandezas direta e inversamente proporcionais. Contudo, para a que o aluno adquira uma boa compreensão desses conceitos é necessário que o mesmo tenha internalizado anteriormente os conceitos de razão e proporção.

Nosso objetivo é investigar a compreensão dos conceitos de grandezas direta e inversamente proporcionais com o uso de um objeto de aprendizagem denominado

¹ Graduado em Pedagogia, Instituto UFC Virtual – PROATIVA, Universidade Federal do Ceará.

² Graduando em Computação, Instituto UFC Virtual – PROATIVA, Universidade Federal do Ceará.

³ Licenciada em Química, Mestre em Bioquímica, Instituto UFC Virtual – PROATIVA, Universidade Federal do Ceará.

⁴ Licenciada em Matemática, Mestre em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará, Prof^ª. do Município de Fortaleza -Ceará.

⁵ Licenciado em Física, Mestre em Matemática pela Universidade Estadual do Ceará, Prof. do CEFET-CE

⁶ Engenheiro Civil, Phd.em Novas Tecnologias e Educação Matemática, Professor Adjunto da Universidade Federal do Ceará.

⁷ Graduada em Pedagogia, Mestranda em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará.

Gangorra Interativa. Pretende-se ainda verificar se os alunos, ao utilizarem o OA, estão fazendo uso de estratégias de resolução de problemas que são próprias do pensamento proporcional ou se estão fazendo-o apenas por tentativa e erro.

1.2.2. Razão e proporção

A palavra razão vem do latim *ratio* e significa a divisão ou o quociente entre dois números a e b , denotado por $a:b$ ou a/b e lê-se a para b . Chama-se razão de um número racional por outro (diferente de zero), o quociente exato do primeiro pelo segundo. Exemplo: a razão entre 10 e 5 é igual a 2 porque $10/5 = 2$.

Existem razões inversas e razões iguais. Dizemos que duas razões são inversas quando elas têm o produto igual a 1. Exemplo: $5/4$ e $4/5$ são razões inversas, pois: $5/4 \cdot 4/5 = 1$. E duas razões são iguais quando as frações que representam estas razões forem equivalentes. Exemplo: $6/3 \sim 4/2$.

A proporção é a base para a compreensão de conceitos diversos como fração, porcentagem, densidade, velocidade, etc. A palavra proporção vem do latim *proportione*. Ela significa uma relação entre as partes de uma grandeza e consiste em relacionar duas razões dentro de uma igualdade, criando assim um elo entre elas. A proporção entre a/b e c/d é a igualdade: $a/b = c/d$.

A propriedade fundamental das proporções é: o produto dos meios é igual ao produto dos extremos, isto é: $a \cdot d = b \cdot c$. Neste caso, dizemos que os números a e d são denominados extremos da proporção enquanto, os números b e c são os meios da proporção. Vejamos a seguinte situação-problema: determinar o valor de z para que a razão $z/4$ esteja em proporção com $9/3$, assim, deve-se montar a proporção da seguinte forma: $z/4 = 9/3$. Aplicando a propriedade fundamental das proporções encontramos o seguinte valor: $3z = 36$. Agora aplicando a propriedade inversa da multiplicação temos: $z = 36/3$. Neste caso o valor de $z = 12$.

Uma das dificuldades encontradas pelo professor do ensino fundamental para o ensino desse e de outros conteúdos matemáticos é mostrar aos alunos a relação que há entre teoria e prática. É comum, os alunos perguntarem: “para que serve esse conteúdo?” Há algumas razões especiais que são bastante utilizadas em nosso cotidiano, entre as quais, podemos citar: densidade demográfica, densidade de um corpo, escala e velocidade média.

Com criatividade e planejamento, o professor poderá criar exemplos práticos que mostrem a utilidade dessas razões especiais em nosso dia-dia. Razão e proporção são conceitos extremamente ricos que surgem nos mais diversos contextos e bons exemplos do uso desses conceitos podem servir como um fator motivador para os alunos que estão estudando esse assunto, tornando o aprendizado uma experiência significativa.

1.2.3. Dificuldades enfrentadas pelos alunos

Não existe ainda um consenso universalmente aceito sobre o conceito de pensamento proporcional. Para SPINILLO, (1993), o pensamento proporcional refere-se, basicamente, à habilidade de analisar situações, estabelecer relações e derivar valores.

A compreensão de razão e proporção é a base para o trabalho com grandezas direta e inversamente proporcionais e sendo também uma condição necessária para o desenvolvimento do pensamento proporcional. Todavia, dados obtidos, em 2003, através do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (SAEB), indicam que os alunos apresentam grande dificuldade na compreensão desses conceitos (BRASIL,

2003). Esses dados nos dão a falsa impressão de que o problema da incompreensão desses conceitos está apenas nas crianças. Será que só os alunos são responsáveis pela não apropriação do conceito de proporcionalidade? Haverá outras formas de o professor explorar o conteúdo de grandezas diretas e inversamente proporcionais? O uso de ferramentas interativas pode facilitar esse processo de aquisição do conhecimento?

Castro-Filho e colaboradores (2006) apontam duas hipóteses sobre as causas das dificuldades encontradas pelos alunos na apropriação desses conceitos: a complexidade própria relativa a esses conceitos e a forma como os mesmos são ensinados na escola.

Sobre a complexidade desses conceitos, alguns estudos realizados por (VERGNAUD, 1997; NUNES; BRYANT, 1999) mostram que os esquemas de somar e subtrair não são suficientes para compreensão do conteúdo de proporcionalidade. Outros estudos nos mostram que há uma grande diferença entre a matemática ensinada na escola e a matemática das ruas, ou seja, aquela que é utilizada pelas crianças em situações do cotidiano como vendas em feiras livres e semáforos das grandes cidades (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 1982).

Em relação à segunda hipótese, a forma como esses conceitos são ensinados na escola, pode-se perceber que, com algumas exceções, o professor de matemática costuma utilizar apenas o livro didático como fonte de informação e resolução de problemas que, na maioria dos casos, apresentam exercícios descontextualizados, sem nenhum vínculo com o cotidiano dos alunos.

Fica evidente que novas formas de ensinar e aprender conceitos matemáticos devem ser uma das preocupações do corpo docente. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) apontam para a necessidade de incorporar ao trabalho da escola "tradicionalmente apoiado na oralidade e escrita, novas formas de comunicar e conhecer" (BRASIL, 1998).

Essas dificuldades podem ser compensadas, no todo ou em parte, pela utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Há várias pesquisas que apontam o uso de recursos advindos das TIC como ferramentas de apoio ao ensino e construção de conceitos matemáticos (CASTRO-FILHO *et al.*, 2003; CONFREY, 1994; GOMES; TEDESCO & CASTRO-FILHO, 2003; LEITE *et al.*, 2003). Estes pesquisadores investigaram a formação de diferentes conceitos como aritmética, álgebra, frações e funções com a utilização de softwares educativos.

Um desses recursos é o Objeto de Aprendizagem – OA. Segundo David Wiley, Objetos de Aprendizagem podem ser compreendidos como “qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino” (WILEY, 2000, p.3). Esta definição ainda é provisória e um pouco vaga devido ao fato de que os estudos sobre objetos de aprendizagem é algo recente e as concepções de aprendizagem de cada autor o influencia quando da formulação de um novo conceito, de forma que também não existe ainda um consenso universalmente aceito sobre o que seja um objeto de aprendizagem. Espera-se que com o aprofundamento de pesquisas nessa área chegue-se a um consenso sobre o conceito de OA.

Por esse motivo, existem diferentes tipos de objetos de aprendizagem. Eles podem ser criados em qualquer mídia ou formato, podendo ser simples como uma apresentação feita em um visualizador de imagens como o “*Power Point*” ou uma simulação feita em “*Flash*”. Os Objetos de Aprendizagem utilizam-se de imagens, animações e “*applets*”, documentos VRML (Realidade Virtual), arquivos documentos do tipo (doc e txt), arquivos do tipo “*hipertexto*” (html) dentre outros. Não há definição clara de limite de tamanho para um Objeto de Aprendizagem, porém existe o consenso de que ele deve ter um propósito educacional definido, um elemento que estimule a

reflexão do estudante e que sua aplicação não se restrinja a um único contexto (BETTIO; MARTINS, 2004).

Alguns pesquisadores, (LONGMIRE, 2001; SÁ FILHO; MACHADO, 2004), apontam diversos fatores que favorecem o uso de Objetos de Aprendizagem na área educacional. Em primeiro lugar, podemos citar a **flexibilidade**: os Objetos de Aprendizagem são construídos de forma simples e por isso, já nascem flexíveis, de forma que, podem ser reutilizáveis sem nenhum custo com manutenção. Em segundo, temos a **facilidade para atualização**: como os mesmos objetos são utilizados em diversos momentos a atualização dos mesmos em tempo real é relativamente simples, bastando apenas que todos os dados relativos a esse objeto estejam em um mesmo banco de informações. Em terceiro lugar, temos a **customização**: como os objetos são independentes, a idéia de utilização dos mesmos em um curso ou vários cursos ao mesmo tempo, torna-se real, sendo que cada instituição educacional pode utilizar-se dos objetos e arranjá-los da maneira que mais convier. Em quarto lugar, temos a **interoperabilidade**: os Objetos de Aprendizagem podem ser utilizados em qualquer plataforma de ensino em todo o mundo. Essas vantagens transformam os Objetos de Aprendizagem em um novo paradigma da educação.

1.2.4. Justificativa

A informatização mudou a forma de busca e assimilação do conhecimento. Vivemos na era da informação. Neste contexto, grandes mudanças ocorreram com a introdução dos computadores na indústria, no comércio, nos bancos e nos escritórios. Nenhuma outra invenção causou impacto tão grande e em nenhuma outra época da história da humanidade se viu tantas transformações em pouquíssimo espaço de tempo. Portanto, não podemos mais ignorar a presença dessa ferramenta e suas potencialidades para o desenvolvimento do ensino, seja este na modalidade presencial, semipresencial ou à distância (VALENTE, 1993).

Entretanto, cabe a escola, desenvolver de forma crítica uma política de utilização das Tecnologias da Informação e Comunicação. Há, atualmente, muitos meios de divulgação da informação de forma eficiente, rápida e precisa. Porém, essas informações chegam às pessoas de uma só vez, de forma desorganizada e acrítica. A escola deve selecionar esses conhecimentos, verificar sua validade e classificá-los conforme a capacidade de assimilação dos discentes (KENKY, 2003).

Se pensarmos sobre o computador, apenas do ponto de vista de suas potencialidades em nível de cálculo, visualização, modelação e geração de simulações, chegaremos à conclusão de que ele é o instrumento mais poderoso que, atualmente, dispõem os educadores matemáticos para proporcionar esse tipo de experiências aos seus alunos. Contudo, o computador sozinho não pode fazer nada. Ele, apenas, obedece às rotinas pré-determinadas pelos programas e depende da disposição e criatividade do usuário para gerar conhecimentos e auxiliar na compreensão de novos conceitos (SÁ FILHO; MACHADO, 2004).

Todavia, há uma diferença entre o computador e outros meios de comunicação como a televisão, o DVD, as filmadoras e máquinas fotográficas que é a capacidade de processar idéias e de proporcionar interatividade. O computador nos permite modificar e recriar idéias e informações em tempo real. Ao manipular idéias e informações na tela, o aluno interage com o computador e se torna autor e co-autor da construção de seu conhecimento (BETTIO; MARTINS, 2004).

Quanto ao uso do software, a escola deve adequá-lo ao currículo e não o oposto. Precisamos encarar o software como uma ferramenta de apoio à construção do

conhecimento e não como a peça chave do processo ensino-aprendizagem. Na verdade, esse processo só terá sucesso com o treinamento e a capacitação dos professores para o trabalho com as Tecnologias da Informação e Comunicação. A mediação do professor na condução desse processo é fundamental. Qualquer tentativa de introdução dos computadores na escola está fadada ao fracasso, se não houver cuidado na capacitação dos professores (BORGES NETO, 1998).

1.2.5. Metodologia

A metodologia utilizada neste estudo teve como base o Método Clínico de Piaget (CARRAHER, 1989). Neste método, o entrevistador utiliza um roteiro flexível de investigação, o qual permite investigar não somente a resposta dada pelo entrevistado, mas também o raciocínio utilizado para se chegar a essa resposta. Foram realizadas seis entrevistas clínicas com alunos que já tinham estudado sobre os conceitos de grandezas direta e inversamente proporcionais.

5.1. População participante

A pesquisa foi realizada numa escola pública municipal da cidade de Fortaleza. O grupo pesquisado era composto por sete alunos da 6ª, 7ª e 8ª série, sendo dois alunos de cada turma. O grupo era formado por 1 menina e 6 meninos com média de idade equivalente a 13 anos.

5.2. Material: OA Gangorra Interativa

O Gangorra Interativa¹ (Figura 1) simula uma gangorra e tem como objetivo que o aluno equilibre a gangorra colocando pesos em cada um dos seus lados. Em cada lado da gangorra temos cinco ganchos para colocar pesos.

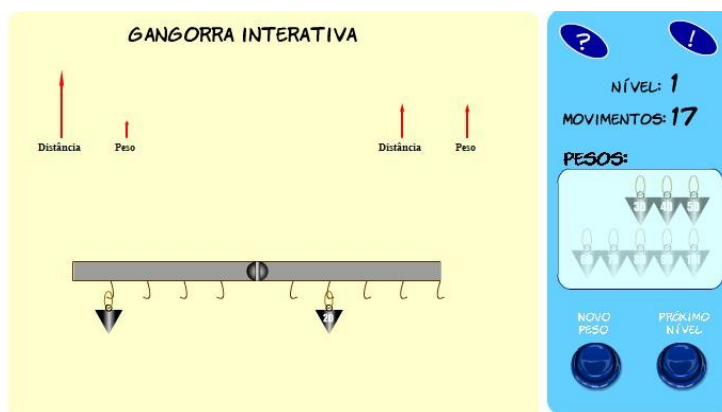


Figura 1: Gangorra Interativa.

O Gangorra Interativa possui cinco níveis de dificuldade. Esses níveis não são lineares e os alunos podem mudar de nível a qualquer momento que desejarem. No primeiro nível, o computador coloca, em um dos lados da gangorra, um peso para que o aluno a equilibre, colocando outro peso do outro lado. Os pesos possuem os seguintes valores: 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 e 100. Por exemplo, se o computador colocar o peso 30 no gancho 5, isso significa que o aluno terá que colocar o peso 30 no gancho 5 ou o peso 50 no gancho 3. No nível dois e nos demais o peso colocado pelo computador num dos lados da gangorra vai variando randomicamente para que o jogo

não fique previsível. Através do equilíbrio da gangorra, espera-se que o aluno possa comparar e estabelecer relações entre os dois lados da gangorra, criando um sentido nas atividades de grandeza inversamente proporcional.

A partir do nível três o número de pesos disponíveis vai diminuindo para aumentar o desafio e forçar o aluno a desenvolver novas estratégias que superem a mera tentativa e erro. Os níveis quatro e cinco apresentam ainda uma novidade: dois pesos são colocados pelo computador ao invés de apenas um como ocorre nos níveis anteriores. Os alunos podem mudar de nível a qualquer momento que desejarem.

Uma das vantagens de se trabalhar com o Gangorra Interativa, ao invés de usar a própria gangorra ou as situações convencionais de sala de aula (lápiz e papel) é a possibilidade de conexões entre formas de representação mais intuitivas (como a ação física ou a linguagem verbal) e outras mais abstratas como as equações matemáticas. O estabelecimento de conexões entre múltiplas formas de representações tem sido apontado como fator de auxílio no desenvolvimento de conceitos matemáticos (CONFREY, 1994; GOMES; TEDESCO & CASTRO-FILHO, 2003).

Outra vantagem é que o OA registra e apresenta o número de movimentos que o aluno realiza durante a atividade. Essa contagem é importante, pois pode ajudar o professor a verificar como o aluno está resolvendo as situações-problema. Supõe-se que quanto menor o número de movimentos, mais os alunos estão utilizando estratégias para resolver as situações propostas pelo OA. Esse dado foi verificado em estudos anteriores com os OA Balança Interativa (Castro-Filho et al., 2003) e Cartas Interativas (Castro-Filho et al., 2005).

1.3. Procedimento

Os sujeitos iniciavam a utilização do OA no nível um e após resolvê-lo inteiramente, tinham a opção de repeti-lo ou passar para o próximo nível. O mesmo procedimento foi utilizado para todos os níveis. No decorrer das entrevistas, os alunos eram questionados sobre a escolha das estratégias utilizadas para resolver as tarefas no OA Gangorra Interativa, bem como sobre a validade dessas estratégias para proporcionar um número menor de movimentos.

1.3.1. Resultados

Os resultados advindo das entrevistas clínicas com o grupo de alunos demonstraram que eles utilizaram diferentes estratégias na resolução das situações-problema propostas pelo OA. As estratégias identificadas foram catalogadas e classificadas de acordo com a ordem em que elas apareceram durante as entrevistas clínicas.

▪**Produto peso X distância:** ocorre quando o aluno faz o produto entre o peso escolhido pela máquina e sua posição na barra (ver figura 1).

▪**Elaboração de equações informais:** esta ocorre quando os alunos começam a esboçar no papel algumas equações ou mesmo desenho que os ajudem a raciocinar de forma lógica.

▪**Combinação de estratégias:** consiste em combinar as estratégias citadas anteriormente.

A análise dessas estratégias demonstrou que os alunos estão desenvolvendo o raciocínio proporcional ao invés de resolverem as situações-problema apenas por tentativa e erro. Ajuda-nos também a entender como os alunos resolvem problemas que envolvem grandezas inversamente proporcionais.

1.3.2. Considerações Finais

De acordo com os dados obtidos através das entrevistas clínicas podemos afirmar que o uso do OA Gangorra Interativa se mostrou eficaz na formação de estratégias próprias do pensamento proporcional. Apesar dessas evidências, salientamos que ainda precisamos realizar outros experimentos com um número maior de alunos. Afinal, quando realizamos um estudo com um número bem reduzido de casos, não podemos atribuir esses resultados a todo o conjunto de estudantes que existe em nossa cidade ou país. Torna-se necessário que façamos mais experimentos com um número maior de alunos em situação real de aprendizagem desse conteúdo matemático. Somente após esse procedimento é que será possível generalizar os resultados obtidos.

Referências Bibliográficas

BETTIO, R. W. de & MARTINS, A. *Objetos de aprendizado: um novo modelo direcionado ao ensino a distância*. Document online publicado em 17/12/2004: available from web in: <http://www.universia.com.br/materia/materia.jsp?id=5938> Acesso em 20/05/2006.

BORGES NETO, H. *Uma classificação sobre a utilização do computador pela escola*. Anais do IX ENDIPE – Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino. Águas de Lindóia: São Paulo, 1998.

BRASIL, Ministério da Educação /SEF. *Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Introdução aos PCN*. Brasília: MEC/ Secretaria de Educação Fundamental, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação INEP – Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. SAEB 2003 (*Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica*) [on-line] Disponível na Internet em <http://www.inep.gov.br/basica/saeb>, 2003. Acesso em 20/03/2005.

CARRAHER, D. W.; CARRAHER, T. N. & SCHLIEMANN, A. D. *Na vida dez na escola zero*. Cadernos de Pesquisa nº42, São Paulo, 1982.

CARRAHER, T. N. *O Método Clínico: usando os Exames Piaget*. São Paulo: Cortez Editora, 1989.

CASTRO-FILHO, J. A.; FREIRE, R. S. & PASCHOAL, I. V. A. *Balança Interativa: um software para o ensino da Álgebra*. Anais do XVI Encontro de Pesquisa Educacional do Norte Nordeste – EPENN - Aracaju, 2003.

CASTRO-FILHO, J. A. FREIRE, R. S.; LEITE, M. A. MACEDO, L. N. *Cartas Interativas: desenvolvendo o pensamento algébrico mediado por um software educativo*. Workshop de informática Educativa – WIE, São Leopoldo/RS, 2005.

CASTRO-FILHO, J. A. FREIRE, R. S.; MACEDO, L. N.; SALES, G. L.; OLIVEIRA, E. M. *Gangorra Interativa: um objeto de aprendizagem para os conceitos de grandezas inversamente proporcionais*. Workshop de informática Educativa – WIE, Campo Grande/MS, 2006.

CONFREY, J. *Six approaches to transformations of functions using multi-representational software*. In J. P. Ponte e J. F. Matos (Eds.) Proceedings of the eighteenth Annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Vol. II, Lisboa: Portugal, GRAFIS CRL, 1994. p. 217-224.

GOMES, A. S.; TEDESCO, P. & CASTRO-FILHO, J. A. Ambientes de aprendizagem em matemática e ciências. Em RAMOS, E. M. F. (org.). *Informática na Escola: um olhar multidisciplinar*. Fortaleza: Editora UFC, 2003.

KAMII, C. *Crianças pequenas reinventam a aritmética: implicações da teoria de Piaget*. Trad. Cristina Monteiro – 2. ed. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

KENSKI, Vani Moreira. *Tecnologias e ensino presencial e a distância*. Campinas, SP: Papirus, 2003. (Série Prática Pedagógica).

LEITE, M. A.; FREIRE, R. S.; PASCHOAL, I. V. A.; CABRAL, B. S. & CASTRO FILHO, J. A. *Estratégias Encontradas durante atividades com software e manipulativos*. In: II Jornada de Educação Matemática do Ceará. A Formação Pedagógica do Professor de Matemática. Fortaleza, 2003.

LONGMIRE, W. *A Primer On Learning Objects*. American Society for Training & Development. Virginia. USA. 2001.

MOYSÉS, L. *Aplicações de Vygotsky à educação matemática*. Campinas, SP: Papirus, 1997. (coleção magistério: formação e trabalho pedagógico).

NUNES, T. & BRYANT, P. *Crianças fazendo matemática*. Porto Alegre: Artes Médicas, 1999.

SÁ FILHO, C. S. & MACHADO, E. de C. *O computador como agente transformador da educação e o papel do Objeto de Aprendizagem*. Document online publicado em 17/12/2004: available from web in: <http://www.universia.com.br /matéria /materia.jsp? materia=5939>, 2004. Acesso em 20/03/2006.

SCHILLIEMAN, A.D.; CARRAHER, D.W. *Razão e proporção na vida diária e na escola*. Em SCHILLIEMAN, A.D.; CARRAHER, D.W.; SPINILLO, A.G., MEIRA, L.L.; & DA ROCHA FALCÃO, J.T. (orgs). *Estudos em Psicologia da Educação Matemática*. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 1993.

SPINILLO, A.G. *Proporções nas séries iniciais do primeiro grau*. Em SCHILLIEMAN, A.D.; CARRAHER, D.W.; SPINILLO, A.G., MEIRA, L.L.; & DA

ROCHA FALCÃO, J.T. (orgs). Estudos em Psicologia da Educação Matemática. Recife: Ed. Universitária da UFPE,1993.

VALENTE, J. A. (org.) *Computadores e conhecimento: repensando a educação*. Campinas: UNICAMP/ NIED, 1988. p. 1-53.

VERGNAUD, G. The nature of mathematical concepts. In: T. Nunes e P. Bryant (Eds.), *Learning and teaching mathematics: An international perspective*. Hove: psychology press, 1997. p. 5-28.

WILEY, D. (2000) *The instructional use of learning objects*. Online version: available from <http://reusability.org/read/>. 2000. Acesso em 20/03/2006.

ⁱ O OA está disponível na Internet na página: www.vdl.ufc.br/ativa.

Laécio Nobre de Macêdo

Instituto UFC Virtual - PROATIVA – Universidade Federal do Ceará (UFC). Campus do Pici.
Bloco 901 1º Andar Cep: 60455-760 – Fortaleza – CE – Brasil
laecio_ufc@yahoo.com.br

Ana Angélica Mathias Macêdo

Instituto UFC Virtual - PROATIVA – Universidade Federal do Ceará (UFC). Campus do Pici.
Bloco 901 1º Andar Cep: 60455-760 – Fortaleza – CE – Brasil
anaangellica@yahoo.com.br

Daniel Márcio Batista Siqueira

Instituto UFC Virtual - PROATIVA – Universidade Federal do Ceará (UFC). Campus do Pici.
Bloco 901 1º Andar Cep: 60455-760 – Fortaleza – CE – Brasil
siqueiradaniel@gmail.com

Eliana Moreira de Oliveira

Instituto UFC Virtual - PROATIVA – Universidade Federal do Ceará (UFC). Campus do Pici.
Bloco 901 1º Andar Cep: 60455-760 – Fortaleza – CE – Brasil
elianaoliveira2001@yahoo.com.br

Gilvandenys Leite Sales

Instituto UFC Virtual - PROATIVA – Universidade Federal do Ceará (UFC). Campus do Pici.
Bloco 901 1º Andar Cep: 60455-760 – Fortaleza – CE – Brasil
denyssales@cefet.br

José Aires de Castro Filho

Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira – PROATIVA - Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici, Instituto UFC Virtual- bloco 901 - 1º andar, CEP: 60455-760
j.castro@ufc.br

Raquel Santiago Freire

Instituto UFC Virtual – PROATIVA - Universidade Federal do Ceará. Campus do Pici. Bloco 901 - 1º Andar, CEP: 60455-760, Fortaleza – Ceará, Brasil
raquelufc@yahoo.com.br