

Contribuições para uma proposta avaliativa

Por:

José Eduardo Ferreira da Silva

(Aluno do Curso de Mestrado em Educação Matemática)

Trabalho apresentado à Prof.^a
Dr.^a Lurdes De La Rosa Onuchic na
Disciplina ***Aprendizagem Matemática***.

UNESP/RIO Claro - 2º semestre de 1995

Índice

1 - Introdução	3
2 - O artigo	
2.1 - Introdução	4
2.2 - Preparando para a avaliação	4
2.3 - Pontuando e relatando	5
2.4 - O que avaliar	
2.4.1 - Determinando a abrangência do conteúdo	6
2.4.2 - Especificando o conteúdo	7
2.4.3 - Selecionando as tarefas	8
2.5 - Avaliação como perguntas	10
2.6 - Usando as informações da avaliação	11
3 - Avaliando o artigo	11
3.1 - Aprendizagem	12
3.2 - Critérios da avaliação	12
3.3 - Funções diagnósticos e formativas	12
3.4 - Conceito de erro	12
4 - Contribuições ao artigo	13
4.1 - O papel do erro	13
4.2 - Recuperação da aprendizagem	15
5 - Conclusões e recomendações	17
6 - Referências Bibliográficas	17
7 - Bibliografia de apoio	18

1- Introdução

Em 1935, a docimologia¹ acabou se pautando em duas correntes. A clássica centrada no aperfeiçoamento das técnicas de construção dos instrumentos de avaliação e análise de resultados e a experimental que procurava determinar os mecanismos de interferência na decisão avaliativa. Assim sendo, podemos observar que a maior parte da atividade que pode ser caracterizada como avaliação educacional formal, por esta época, estava associada à aplicação de testes, imprimindo ao processo avaliativo um caráter quase exclusivamente instrumental.

Porém, esta tendência começou a ser quebrada, partir de 1949, com os trabalhos de Ralph Tyler, pois, além de defender a inserção de uma variedade de procedimentos de avaliação, tais como, testes, escalas de atitudes e fichas de registro de comportamento, também, atribuiu significativa importância aos objetivos dentro da avaliação e apresentou a ideia do feedback para se efetuar melhorias. No entanto, Tyler não considerava a avaliação como um processo contínuo e sistemático, mas como uma atividade final visando o alcance de objetivos.

Para a avaliação como um processo contínuo e sistemático, vamos destacar a contribuição oferecida por Benjamim Bloom, pois este de acordo com Depresbiteris (1989), defendeu a ideia dos testes de diagnósticos a fim de determinar o domínio ou a falta de domínio das habilidades, o que permite, tanto ao aluno como ao professor, informações para a melhoria de desempenhos ainda não dominados, ou incentivo, no caso dos já alcançados. Sendo assim, a seguinte questão pode, então, ser colocada: *de que maneira estas ideias poderiam ser colocadas em prática no ensino da matemática?*

Como Norman Webb e Diane Briars em seu artigo "*Assessment in Mathematics Classroom, K-8*", publicado no *Teaching and Learning mathematics in the 1990s*, procuram responder a esta questão para o ensino da matemática, o objetivo deste trabalho será o de apresentar a proposta de Webb&Briars, avaliá-la e, em função desta avaliação, apresentar algumas contribuições ao artigo.

2 - O artigo

Assessment in Mathematics Classrooms, K-8

Norman Webb & Diane Briars

2.1- Introdução

A avaliação é o processo para determinar o que os alunos conhecem. Uma parte ativa no ensino da matemática é checar o que os alunos entendem, extraindo o feedback dos

¹"A docimologia ... é a ciência do estudo sistemático dos exames, em particular do sistema de atribuição de notas e dos comportamentos dos examinadores e examinados."(Depresbiteris, 1989)

alunos e, então, utilizar estas informações como guia para o desenvolvimento das experiências de aprendizagem subsequentes. Os autores frisam, ainda, que avaliações contínuas são, particularmente, importantes no 1º grau, visto que é neste período que se dá a formação da fundamentação para o posterior aprendizado da matemática.

Esta afirmação se dá a partir da consideração de que a matemática é uma dinâmica, um sistema interconectado. Isto implica que o conhecimento de conceitos e procedimentos, a capacidade de resolver problemas e o raciocínio irão atingir a maturidade após um período determinado de anos. Assim, registrar o números de acertos, sem levar em conta raciocínios e pensamentos não é suficiente para se ter uma idéia do que de fato está sendo assimilado pelos estudantes em termos de conceitos e procedimentos.

Assim sendo, o artigo examina o processo de avaliação e como este pode fornecer um suporte para o ensino da matemática. O mesmo parte do ponto de vista de que avaliação, em primeiro lugar, deve ocorrer numa variedade de situações, por exemplo: situações de entrevista ou discussões em sala; em segundo, deve incluir uma variedade de representações matemáticas; e em terceiro, deve envolver o uso de calculadoras e computadores quando apropriado.

Finalmente, os autores enfatizam que, para a construção das concepções matemáticas dos estudantes no ensino da matemática, é necessário uma interação de cada um dos variados métodos de avaliação com o processo de instrução .

2.2- Preparando para a avaliação

Em muitas escolas, o currículo de matemática tem sido fragmentado em muitos objetivos precisos de desempenho. No entanto, apesar do objetivo da avaliação ser o de determinar o resultado alcançado pelos alunos em períodos curtos ou longos de instrução e prática, estas avaliações têm sido feitas em forma de um teste ou através da múltipla escolha, ou seja, as avaliações se fundamentam em uma série de itens para medir objetivos particulares.

No entanto, se desejamos um processo avaliativo interconectado com o processo de ensino, será necessário que os resultados dos alunos sejam considerados de uma forma geral, para que possamos especificar a conexão entre as idéias e identificar situações que possam ser utilizadas para a aprendizagem e a avaliação. Por exemplo, alunos nas séries iniciais precisam desenvolver um forte entendimento de diferentes modelos para a multiplicação, tais como, soma de parcelas iguais, combinação de grupos iguais, área, combinações e matrizes de forma que eles possam continuar a expandir seu conhecimento a fim de acrescentar fatoração, proporções, porcentagens e expansão polinomial.

Desta forma, a determinação de uma regra geral será importante para identificar e planejar situações de avaliação no que se refere ao conceito de multiplicação, que é a seguinte:

a concepção de multiplicação dos estudantes será desenvolvida através de modelagem, situações de vida real, etc, de tal forma que os alunos possam reconhecer a estrutura dos problemas que possam ser representados através da multiplicação, resolver problemas usando uma variedade de abordagens multiplicativas e multiplicação de números inteiros.

Portanto, se os alunos estão utilizando uma variedade de abordagens multiplicativas para resolver problemas, então, verificar isto é importante, ou seja, após encontrar o resultado de uma determinada maneira, o aluno precisa ser questionado a fim de apresentar uma outra saída para o mesmo problema e vice-versa.

2.3- Pontuando e relatando

Nas avaliações interconectadas com o processo de ensino, procedimentos tais como notas, registros ou relatos são, usualmente, feitos de uma maneira informal, principalmente quando o objetivo é extrair dos alunos um feedback instantâneo.

Entretanto, às vezes será necessário manter alguns registros do progresso do estudante ou do progresso de uma classe para que se possa fazer algum tipo de relato. Outra razão para se manter registros formais é reduzir a redundância na instrução e na avaliação, isto é, se os estudantes já demonstraram um adequado conhecimento de um conceito ou procedimento, então, avaliar o conhecimento dos estudantes neste mesmo conceito dentro de um mesmo procedimento não proverá qualquer nova informação, tornando assim, a avaliação desnecessária. Neste caso, os registros poderão ser usados para substantiar este fato. Uma outra razão, apresentada para a manutenção de registros, está na variedade de informações que podem ser coletadas. Mas, os autores chamam a atenção para o fato de que será necessário algum tipo de julgamento sobre como estas informações se ajustam e que conclusões poderão ser feitas sobre o conhecimento de cada estudante, a fim de esboçar o significado destas informações, principalmente, quando oriundas de um grande número de alunos. Por fim, o artigo apresenta algumas sugestões para se efetuar estes registros, dentre as quais vamos destacar: breves comentários a serem feitos num caderno de anotações, listagem de pontos, um exemplo de problema resolvido e anotações de comentários feitos, sobre o aluno, por outros professores ou parentes .

Com relação a pontuação do trabalho, o artigo afirma que esta pode variar de certo/errado até as variações como pontuações holísticas que usam uma escala para avaliar o total de soluções e respostas ou as pontuações analíticas, que dividem o trabalho em partes , tais como, entendimento do problema, estratégia usada e resposta obtida², valorizando cada uma separadamente.

Finalmente, o artigo ressalta que determinar o tipo de esquema a ser usado na pontuação, que registros serão necessários e como estas informações serão relatadas, é fundamental para que estes aspectos da avaliação não se tornem confusos e acabem por tirar do aluno o prazer da aprendizagem.

2.4- O que avaliar

A determinação do que vai ser avaliado, deve levar em conta os seguintes fatores: determinação da abrangência do conhecimento, especificação do conteúdo e a seleção de tarefas.

² Para maiores informações a respeito destas duas classificações os autores recomendam em sua bibliografia Charles, Lester e O'Daffer (1987).

2.4.1 - Determinando a abrangência do conhecimento

Determinar a abrangência do conhecimento é buscar outros aspectos além da habilidade computacional, tais como, o conhecimento de conceitos que não significa simplesmente a capacidade de usá-los com confiança, mas também, no conhecimento de suas entrelinhas, quando aplicá-lo e o porque de sua utilização; a capacidade de resolver problemas que deverá fornecer evidências da capacidade do aluno em fazer perguntas, extrair informações, fazer conjecturas e generalizações; a capacidade de raciocínio que deverá fornecer evidências da capacidade de raciocínio indutivo e dedutivo, análise de situações e desenvolvimento de argumentos plausíveis; e, finalmente, a capacidade de comunicar matemática que deverá não só fornecer informações acerca da habilidade no uso do vocabulário e da notação matemática, como também, da capacidade do aluno em expressar e interpretar as idéias matemáticas.

2.4.2 -Especificando o conteúdo

Avaliações auxiliam na determinação do que os estudantes sabem sobre um determinado tópico ou conteúdo de uma área. Entretanto, para assegurar que o conhecimento do aluno a respeito de um determinado tópico está sendo fixado, algumas análises da abrangência e profundidade de conteúdo serão úteis. A título de ilustração, o artigo apresenta uma lista contendo, basicamente, as expectativas do que os alunos deverão saber e o que deverão ser capazes de fazer na área de medidas. (*Vide figura 1*).

Integração do conteúdo * Uso de medidas na solução de problemas. * Uso de medidas em outros conteúdos além da matemática. * Uso de medidas na solução de situações extraídos da experiências dos alunos. * Uso de medidas no desenvolvimento matemático envolvendo números, computação, geometria, probabilidade, estatística, padrões e relações. Habilidade de medir * Uso apropriado de unidades para determinar medidas de um atributo. * Estimar medidas e aplicar estimativas. * Comparar medidas da mesma quantidade usando duas ou mais diferentes unidades. * Usar medida indireta , tais como, velocidade e tempo para determinar distância ou proporções. * Comparar diferentes quantidades usando a mesma unidade. * Produzir ou construir um objeto através de seus atributos sendo dadas as suas medidas. * Usar uma gama variada de estratégias para medir - comparação, computação, etc. Abrangência dos conceitos de medidas e procedimentos * Atributos: comprimento, capacidade, área, tempo, temperatura e ângulo * Unidades: polegadas, metro, gramas, galão, minutos, grau, etc. * Procedimentos: processo de medir (identificar uma unidade, comparar com um atributo e relatar o encontrado).
--

Figura 1

No entanto, antes de prosseguirem apresentando alguns exemplos específicos, os autores fazem questão de frisar que as análises de conteúdo não

deverão ser usadas na definição de tarefas avaliativas, para serem medidas individualmente. Finalmente, dentre os exemplos apresentados destacaremos o seguinte:

O professor propõe, a classe, o desenvolvimento de um projeto para investigar a distância que cada aluno percorre desde o momento em que chega até o momento em que ele deve sair da escola.

Devemos observar, que um trabalho desta natureza poderá proporcionar, entre muitas outras, as seguintes verificações: o número de estratégias que serão utilizada pelos alunos; como procedem e quais unidades utilizam; como fazem e se utilizam das estimativas; como criam modelos de escalas; como transformam unidades; etc

2.4.3- Selecionando as tarefas

Para a seleção das questões são evidenciados três critérios. O primeiro critério é de que a tarefa deve evocar o conhecimento que está para ser fixado.

Por exemplo, as questões para fixar a habilidade de medir do estudante, deve, necessariamente, envolver a tomada de medidas de alguma coisa. Neste aspecto, deve-se observar que questões, tais como a da *figura 2*, que são freqüentemente utilizadas para fixar a habilidade de medir, não são, entretanto, capazes de fixar mais do que uma parte do processo, que envolve a leitura de escalas.

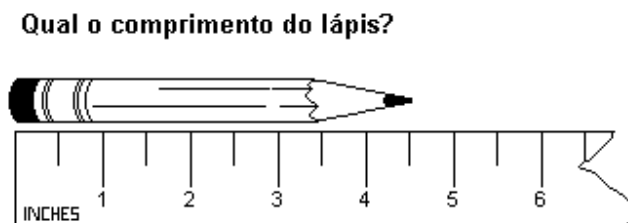


Figura 2

Porém, dentro deste primeiro critério, a principal consideração é decidir se a tarefa evoca o conhecimento ou se o estudante pode realizá-la sem ter o conhecimento a ser fixado. Um exemplo disto está na questão apresentada na *figura 3*.

Encontre o perímetro.

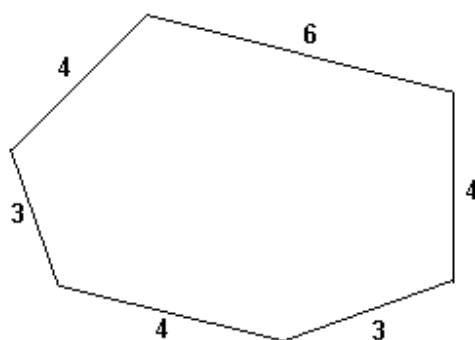


Figura 3

Deve-se observar que para resolvê-la, basta efetuar a soma dos números que aparecem no desenho, ou seja, sua solução por parte do aluno não significa que o mesmo tenha conhecimento do que significa perímetro.

Um segundo critério para selecionar questões é verificar se a tarefa irá fornecer informações sobre a extensão do conhecimento a ser fixado. A fim de ilustrar este fato, o artigo apresenta o seguinte exemplo: (*vide figura 4*).

Quais figuras mostram que exatamente $1/2$ da região foi colorida?

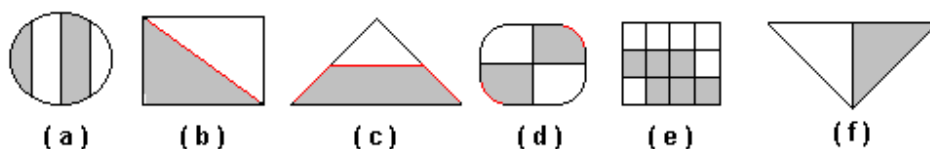


Figura 4

Neste exemplo, podemos verificar que a escolha da opção (c) pelo aluno, sugere que sua noção de $1/2$ não está associada a idéia de áreas iguais. Por outro lado, se o aluno selecionar somente as opções (b) e (f), sugere que o estudante assimilou que a fração $1/2$ representa uma de duas partes iguais, apesar do aluno não ter assimilado que as partes não têm que ser contínuas ou congruentes.

Finalmente, o terceiro critério para a seleção de questões deverá fornecer informações sobre o conhecimento de um número de idéias matemáticas, até onde elas se integram e como o aluno é capaz de utilizá-las em novas situações.

2.5- Avaliação como perguntas

A avaliação pode ter a forma de pergunta onde o que o estudante conhece é esperado e diferentes caminhos de avaliação são usados para validar uma determinada hipótese ou

para formar uma hipótese mais acurada³. Para exemplificar, o artigo considera uma situação da adição para um estudante da 1ª série. Neste exemplo, avaliação, na forma de uma entrevista, proporciona informação a respeito da prontidão do aluno para desenvolver a estratégia de contagem. De acordo com os procedimentos da entrevista o professor fundamenta as questões nas respostas do estudante enquanto mantém em mente o objetivo de determinar se o estudante é capaz de usar a estratégia de contagem.

Professor: *Existem seis centavos na mesa. [O professor coloca os centavos na mesa sem contá-los.] Quantos centavos teríamos na mesa se colocássemos mais dois?*

Paul: *[Iniciando a contagem em seus dedos para estabelecer o número seis.] Um, dois, três, quatro, cinco, seis. [Hesita e conta mais dois dedos: olha para os oito dedos.] Oito.*

Professor: *Você acredita que pode resolver o problema sem contar todos os oito dedos?*

Paul: *[Não responde.]*

Professor: *Quando você conta, que número vem após o seis?*

Paul: *Sete vem após o seis.*

Professor: *Correto. Suponha que tenhamos sete centavos na mesa e nós adicionamos mais um centavo. Com quantos centavos ficaremos? Você pode pensar no número que é maior do que sete uma unidade quando você conta?*

Paul: *Bem... sete, oito. Oito vem após o sete.*

Professor: *Bom. Deixe-me colocar sete centavos na mesa. [O professor coloca as fichas em grupos.] Se colocarmos mais dois centavos na mesa, nós poderemos perceber o total na mesa?*

Paul: *Sete, [pausa] oito, nove. Ficarão nove centavos.*

Guiando Paul através do problema e extraindo o feedback após cada passo, o professor foi capaz de confirmar que Paul parece ter pré-requisito de conhecimento para a estratégia de contagem. Isto pode ser confirmado dando a Paul um problema similar usando o fato $5 + 3$ da adição para averiguar se de fato ele usa a estratégia.

³ Para mais exemplos os autores recomendam : The Cognitively Guided Instruction Project (Carpenter e Fennema 1988)

Portanto, é crucial para este processo, que o professor seja capaz de desenvolver uma boa seqüência de questões, pois, o seu entendimento do que está sendo apreendido, inclui a determinação do que o estudante sabe e os passos que podem ser dados pelo aluno para o desenvolvimento de uma nova estratégia.

2.6- Usando as informações da avaliação

A informação da avaliação pode ser usada para determinar a percepção das idéias e processos matemáticos que os estudantes têm, tanto quanto suas habilidades funcionais dentro de um contexto matemático. Através da avaliação, um bom entendimento deverá ser obtido de como os estudantes estão relacionando as idéias matemáticas para com outras e se eles estão construindo uma noção integrada da matemática. As informações da avaliação também são úteis para fazer ajustes na instrução, pois auxiliam na determinação da necessidade de outro exemplo ou se uma diferente representação necessita ser utilizada.

3 - Avaliando o artigo

Sem dúvida, o artigo contém uma interessante proposta de avaliação cuja a pretensão parece ser a de cumprir uma finalidade ampla dentro do processo de ensino-aprendizagem. Portanto, avaliá-lo dentro de alguns aspectos específicos, é fundamental para aqueles professores que por ventura queiram e possam adotá-lo em sua prática pedagógica. Assim, receberão destaque em nossa avaliação os seguintes aspectos: aprendizagem; critérios da avaliação, as funções diagnóstica/formativa e conceito de erro.

3.1- Aprendizagem

O conceito de aprendizagem não tem um significado restrito, na totalidade do trabalho. A proposta apresentada é, de fato, de uma aprendizagem superior, que de acordo com Mizukami(1986) busca ir além da simples aplicação de provas e testes verificando o rendimento através de reprodução livre com expressões próprias, relacionamentos, reprodução de diferentes formas e ângulos, explicações práticas, explicações causais, simulação, etc. Portanto, a proposta não consiste apenas na reprodução de modelos, mas, em resolver situações, e em muitos casos, criar e reinventar situações.

3.2- Critérios da avaliação

Os principais critérios observados ao longo deste processo avaliativo foram: a necessidade de um esclarecimento constante do que é desejado, tanto para o aluno como para o professor e a análise constante dos desempenhos desenvolvidos. Entretanto, a preocupação com os estágios evolutivos da criança não foi percebida.

3.3- Funções diagnóstica e formativa

O artigo evidencia a presença da função diagnóstica no item 2.5, quando busca localizar as dificuldades do aluno, ajudando-o a descobrir os processos que lhe permitam progredir em sua aprendizagem. Com relação à função formativa, podemos observá-la nos itens 2.3 e 2.4, os quais verificam, respectivamente, as seguintes preocupações:

- utilização de meios válidos e precisos no recolhimento das informações;
- interpretação das informações recolhidas com base em critérios pré-estabelecidos, a fim de identificar os objetivos atingidos e não atingidos.

Entretanto, a proposta não faz alusão ao planejamento de atividades de recuperação para os alunos que não atingirem os objetivos pré-estabelecidos.

3.4 - Conceito de erro

Este aspecto é privilegiado no item 2.4.3, onde os autores exemplificam duas diferentes formas de erro, além de sugerir os objetivos não alcançados em função de algumas respostas que, possivelmente, poderiam originar-se do problema em questão. Entretanto, do ponto de vista cognitivo, não percebemos uma preocupação para com os fatores que impediram a construção do conhecimento desejado. É possível que esta falha, com relação à importância do papel do erro no processo de ensino aprendizagem, tenha suas origens na falta de uma preocupação, já detectada, para com os estágios evolutivos da criança.

4- Contribuições

A falta de preocupações mais evidentes, com relação ao estágio evolutivo da criança e a recuperação da aprendizagem, foi a principal lacuna apontada pela avaliação feita do artigo. Assim, a fim de complementar a proposta avaliativa apresentada, a qual acreditamos estar de fato comprometida com uma proposta de aprendizagem superior, apresentaremos algumas reflexões sobre o papel do erro na avaliação e sobre a recuperação da aprendizagem.

4.1- O papel do erro

Uma reflexão sobre o papel do erro na avaliação será bastante conveniente, visto que o artigo não deixa dúvidas de que a avaliação não deve restringir-se a análise do produto da aprendizagem, mas principalmente de seu processo. Uma reflexão desta natureza fica mais evidente, se feita dentro de uma classificação dos tipos de erro, que podem ocorrer sob a luz de uma abordagem cognitivista. Assim, classificaremos, de acordo com Davis (1990), os erros em:

(1)- apesar de possuir a estrutura de pensamento necessária para a solução de uma tarefa, a criança erra porque selecionou procedimentos inadequados. Portanto, não se trata de problemas com a construção do pensamento, mas com o emprego dos conhecimentos já adquiridos. Para exemplificar, vamos considerar que uma determinada classe de 7ª série já tenha demonstrado possuir uma destreza satisfatória para com as simplificações de

coeficientes e expoentes nas frações algébricas com monômios. No entanto, ao prosseguir com o processo de ensino-aprendizagem das simplificações, o professor percebe que mesmo após uma série de atividades envolvendo polinômios em geral, os alunos insistem em proceder as simplificações como se os termos da fração fossem monômios. Este tipo de erro, por não referir-se à construção de conhecimentos, não deverá ser considerado como construtivo, posto que a presença deste pode implicar numa reestruturação dos conhecimentos elementares sobre frações já "adquiridos" na 5ª série;

(2)- a estrutura de pensamento que a criança possui não é suficiente para solucionar a tarefa, isto é, não existe um entendimento claro do que lhe cabe fazer. Trata-se de um erro construtivo, à medida que a intervenção do professor tenha por objetivo desequilibrar a forma de atuação do mecanismo de assimilação dos esquemas de ação. A título de ilustração, considere uma classe de 2ª série, que após passar por todos os pré-requisitos necessários, encontre-se operando de forma satisfatória com o algoritmo das subtrações pelo método "... *borrowing above* ...".(Karpinsk, 1925). No entanto, o professor percebe que um determinado aluno ou aluna, não consegue apresentar o resultado correto para as subtrações do tipo $3000 - 1234$, apesar de operar corretamente subtrações do tipo $4567 - 1234$ e $4126 - 1672$. Analisando as respostas apresentadas no primeiro caso, o professor percebe que o erro decorre em função das hipóteses construídas pelo próprio sujeito, ou seja, após às transposições necessárias, o número 3000 é decomposto para a forma $2000 + 800 + 90 + 10$. Neste caso, o erro deve ser considerado construtivo, pois, contra-exemplos como $3000 - 1987$ podem levar a criança a modificar a forma de conceber o problema e, conseqüentemente, modificar suas ações.

(3)- A criança errou por não possuir a estrutura de pensamento necessária a solução da tarefa. Neste caso, decorre uma impossibilidade de compreender o que lhe é solicitado porque seu sistema cognitivo não se encontra suficientemente desenvolvido ou porque a tarefa não se apresenta perturbadora. Um exemplo desta problemática é a insistente dificuldade apresentada pelos alunos de 5ª série, no trabalho com os algoritmos da subtração verificada por Silva (1991). É possível que a origem desta dificuldade esteja nos atuais currículos, que apesar de orientarem suas atividades, visando a construção do conhecimento, antecipam a abordagem subtrativa para os alunos da 1ª série. Portanto, de acordo com Kamii (1986), estes currículos desconsideram as descobertas de Piaget "... *que demonstraram o quanto o raciocínio das crianças se concentra em aspectos positivos de ação, percepção e cognição.*"

Portanto, reconhecer o tipo de erro cometido, ao avaliar seus alunos, é uma das funções do professor, pois, observar este erro dentro do processo de

aprendizagem, contribuirá de maneira significativa para que o mesmo seja superado.

4.2 - A recuperação da aprendizagem

A importância de uma reflexão a respeito da recuperação da aprendizagem dar-se-á a partir da verificação de Depresbiteris que, "...na maioria das vezes, a recuperação é realizada no final do período letivo, servindo apenas para o aluno recuperar a nota, sem que atue no mais importante: seu processo de aprender." (in Souza, 1993).

Portanto, para planejar e executar uma recuperação, que tenha por objetivo atuar no processo de aprendizagem, o professor deverá levar em consideração o tipo de erro que vem sendo cometido pelo aluno e as possíveis reorientações práticas que poderão ser exigidas pelo mesmo. A título de ilustração, vamos apresentar uma proposta de recuperação da aprendizagem, a partir do seguinte problema:

Alguns alunos de uma certa classe de 2ª série, estão sendo impedidos de avançar na construção de um esquema mais elaborado de técnicas, para com as manipulações dos algoritmos da subtração, por não apresentarem uma satisfatória prontidão para as respostas referentes à tabuada desta operação. No entanto, as avaliações, levadas a efeito, mostram, paradoxalmente, que os mesmos possuem as estruturas de pensamento necessárias a esta prontidão.

Para o planejamento de nossa proposta, optamos em reorientar a necessidade de memorização de um foco específico, a matemática, para um foco de caráter afetivo, a competitividade, posto que o problema deixa claro a presença de um tipo de erro não construtivo. Para a execução da atividade, optamos pelo uso do computador, tendo em vista as possibilidades oferecidas por este instrumento na elaboração de atividades desta natureza.

Trata-se de um jogo para dois participantes, no qual o computador apresenta, aos alunos, uma tela contendo uma matriz de quatro por três em que a primeira coluna é a coluna dos minuendos, a segunda é a coluna dos subtraendos e a terceira é a coluna do resto e, ainda, duas colunas suplementares - as colunas A e B - onde serão registrados os pontos obtidos pelos alunos, em cada jogada. (Vide figura 5).

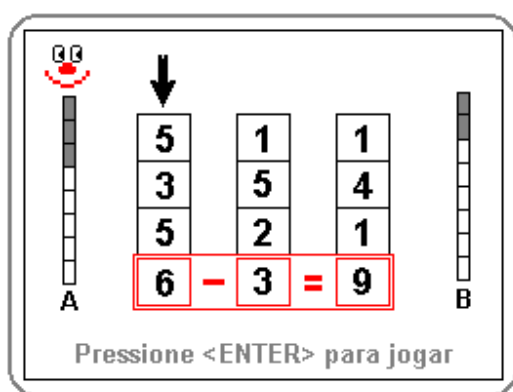


Figura 5

Os alunos intercalam-se jogando um de cada vez. A cada jogada é fornecido ao aluno doze números os quais ele deverá manipular, sendo que as únicas manipulações

permitidas são: deslocar elementos de uma linha superior para uma linha imediatamente inferior da mesma coluna, pressionando a tecla <seta p/ baixo>, e escolher a coluna a ser manipulada, pressionando as teclas <seta p/ esquerda> ou <seta p/ direita>. Assim, se o aluno pressionar, inicialmente, <seta p/ direita> e, em seguida, pressionar <seta p/ baixo>, modificará a configuração da tela apresentada na *figura 5* para a configuração apresentada na *figura 6*, sendo que cada jogador deverá ceder a vez ao oponente, sempre que esgotar os elementos de quaisquer uma das três colunas da matriz.

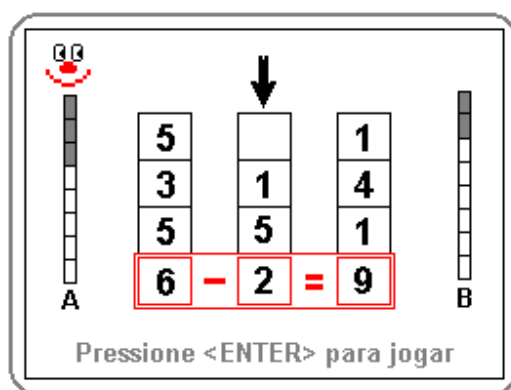


Figura 6

Procedendo desta maneira, o aluno deverá efetuar seus deslocamentos procurando montar uma sentença correta na última linha e confirmar este fato, para que o computador registre um ponto na coluna de escores deste aluno. Porém, em caso de erro, o registro será feito na coluna de pontos do adversário. Finalmente, o vencedor será o aluno que primeiro alcançar oito pontos.

No entanto, deve-se ressaltar que atividades desta natureza, exigem uma atenção redobrada para que a alteração da ação não ocorra somente ao nível do componente cognitivo, mas, também, na prática efetiva destes alunos.

4 - Conclusões e recomendações

Apesar da proposta não superar a fase do feedback⁴ como realimentação da solução técnica viável, sua tônica, no sentido de preparar o estudante, fica bem marcada por suas claras preocupações na definição dos objetivos a serem obtidos com o processo de ensino e a seleção dos procedimentos de avaliação, a fim de que estes objetivos sejam alcançados. Desta forma, é inegável que a adoção de uma conduta desta natureza acabará por influir no comportamento manifesto da sala de aula, proporcionando ao professor atitudes mais abertas e modernizantes.

Entretanto, devemos lembrar que trata-se de uma proposta de orientação cognitivista, que, dificilmente, se adaptaria ao ecletismo pedagógico presente na prática educacional brasileira que, de acordo com Lima (1993), mistura os métodos jesuítcos, de

⁴De acordo com Desprebistérés (in Souza, 1993), superar a fase do feedback é propor uma forma de ajuizamento dos meios e dos fins educacionais.

tradição européia, aos métodos pragmáticos do behaviorismo americano, sem que os professores se dêem conta disto.

Portanto, uma avaliação das possibilidades desta proposta para o nosso sistema educacional foge aos objetivos deste trabalho, por exigir uma análise séria das atitudes e expectativas de nosso professor para com o rendimento escolar de seus alunos.

5 - Referências bibliográficas

DAVIS, C. & ESPÓSITO, Y.L. Papel e função do erro na avaliação escolar. Caderno de Pesquisa **74**. 71 -75 (1990)

DEPRESBITÉRIS, L. O desafio da avaliação da aprendizagem: dos fundamentos a uma proposta inovadora. São Paulo: E.P.U.,1989.

KAMII, C. & DECLARK,G.. Reinventando a aritmética: implicações da teoria de Piaget. São Paulo, Papyrus, 1986.

KARPINSKI, Louis Charles. The history of arithmetic. Rand McNally & Company. Chicago,1925.

LIMA, A.O. Avaliação escolar. Rio de Janeiro: Editora Vozes, 1994.

SOUZA, C.P. (org.) . Avaliação do rendimento escolar. São Paulo: Editora Papyrus, 1993.

WEBB, N. & BRIARS, D. Assesment in mathematics classrooms, K-8. Teaching and learning mathematics in the 1990s. 108-117.

6 - Bibliografia de apoio

SCHLIEMANN, A.L. at all. Constructing Written Algorithms: A case Study. Journal of Mathematics Behavior **12**. 155 -172 (1993)

SILVA, M.R.G. O que há de novo e - menos novo em avaliação matemática : uma questão de perspectiva. Seminário apresentado a nível de doutorado. São Paulo: UNESP-Rio Claro, 1995.

SIPAVICIUS, N. O professor e o rendimento escolar de seus alunos. São Paulo: E.P.U.,1987.

CENTURIÓN, M. Conteúdo e metodologia da Matemática: Números e operações. São Paulo: Scipione, 1994.

KAMII, C. Aritmética: novas perspectivas. Implicações da teoria de Piaget. São Paulo: Papyrus, 1993.

