

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO PARANÁ  
SETOR DE TEOLOGIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
MESTRADO EM EDUCAÇÃO**

**GRACIELA ZANCHET BOCALON**

**O ERRO NA APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
CONCEPÇÕES DOCENTES**

**CURITIBA**

**2008**

**GRACIELA ZANCHET BOCALON**

**O ERRO NA APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
CONCEPÇÕES DOCENTES**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação no Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob a orientação da Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neuza Bertoni Pinto.

**CURITIBA**

**2008**

**GRACIELA ZANCHET BOCALON**

**O ERRO NA APRENDIZAGEM DE FRAÇÕES NO ENSINO FUNDAMENTAL:  
CONCEPÇÕES DOCENTES**

Dissertação apresentada no Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Educação.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neuza Bertoni Pinto

**COMISSÃO EXAMINADORA**

.....  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Neuza Bertoni Pinto ( Orientadora )  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

.....  
Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Maria Cecília Bueno Fischer  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos)

.....  
Prof. Dr. Peri Mesquida  
Pontifícia Universidade Católica do Paraná

Curitiba, 09 de junho de 2008.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pela dádiva da vida e sabedoria;

A minha querida Mestra, que me ensinou as primeiras letras, o encantamento pela vida, a dignidade e o heroísmo de ser professora, minha querida e amada mãe Ivone;

Ao meu pai que, com sua simplicidade, me ensinou o que é amar e superar os desafios;

Ao meu querido marido que sempre me deu suporte e respeito no período do meu aprendizado, pelo seu apoio e motivação irrestritos, também pelo seu carinho e paciência demonstrados durante todo o desenvolvimento deste trabalho;

A minha querida filha Laura que a cada dia vem crescendo em sabedoria e graça, que mesmo pequenina soube esperar pela minha ausência e distância;

A minha querida professora Neuza Bertoni Pinto, minha orientadora, pelo apoio nos momentos difíceis, pela confiança em mim depositada, por suas sugestões, sua atenção e dedicação que foram primordiais na conclusão deste trabalho;

Ao professor Peri Mesquida, por seus valiosos ensinamentos que proporcionaram o meu aprendizado durante o período em que permaneci nesta universidade. Por ser um grande exemplo de intelectualidade;

A todos os meus familiares, pela compreensão, apoio e incentivo durante todo o percurso. Não teria conseguido sem eles;

A minha amiga Geni Mantovani, que me ajudou nas horas difíceis, meu eterno agradecimento;

E a todos aqueles que colaboraram direta ou indiretamente na realização deste trabalho.

## RESUMO

O presente estudo tem como objeto as concepções dos professores de Matemática que atuam na 5<sup>a</sup>. Série do Ensino Fundamental, acerca dos erros de frações, produzidos pelos alunos. A pesquisa objetivou compreender como os professores percebiam e tratavam os erros de frações apresentados pelos alunos das séries investigadas. O estudo buscou respaldo teórico em autores que fundamentavam teoricamente as concepções de erro e avaliação no processo de ensino e aprendizagem escolar. Dentre outros, Pinto (2000, 2004), Macedo (2002), Vasconcelos (2005), e Lukesi (2006). A análise foi orientada na perspectiva da pesquisa qualitativa, priorizando o contexto das práticas de ensino e aprendizagem da disciplina de Matemática ministrada por três professores nas 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental de uma escola pública de Santa Catarina. Num primeiro momento, foram realizadas observações das aulas de Matemática que tratavam do ensino de frações nas séries investigadas. Em seguida, foram realizadas entrevistas semi-estruturadas com os professores das referidas turmas e analisadas as provas de Matemática aplicadas aos alunos com a finalidade de avaliar a aprendizagem de frações. A avaliação dos dados apontou que, apesar dos professores conhecerem abordagens construtivistas, o ensino de Matemática conserva os traços de uma pedagogia tradicional em que a avaliação é vista como prova de conhecimento e os erros são percebidos pelos docentes como decorrentes de defasagens das séries iniciais. O estudo mostra que o erro não é utilizado pelos professores de Matemática das 5<sup>as</sup> séries como elemento estratégico para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem das frações.

**Palavras-chave:** Matemática. Erro. Avaliação. Ensino fundamental. Aprendizagem.

## ABSTRACT

This study has as its object the conceptions of mathematics teachers who act in the 5<sup>th</sup> grade of elementary school, about the errors in operations with fractions produced by the students. The research aimed at understanding how teachers saw and tackled the errors of fractions presented by students of the investigated grades. The study searched theoretical support in authors who founded theoretically the conceptions of error and evaluation in the process of teaching and learning at school. Among others, Pinto (2000, 2004), Macedo (2002), Vasconcelos (2005), and Lukesi (2006). The analysis was conducted in view of qualitative research, emphasizing the context of the practices of teaching and learning of the mathematics discipline taught by three teachers in 5<sup>th</sup> grades of elementary school of a public school in Santa Catarina, Brazil. Initially, observations about fractions in the mathematics classes were made in the investigated grades. Then, semistructured interviews were made with teachers of those classes and the mathematics' tests applied to the students were analyzed, with the aim of assessing the learning about fractions. The data examination showed that even though teachers know constructivist approaches, the teaching of Mathematics retains the features of a traditional pedagogy in which a test is seen as an evidence of learning and errors are perceived by teachers as deficiencies from the initial grades. The study shows that the error is not used by mathematics teachers of 5<sup>th</sup> grades as a strategic element to improve the fractions teaching and learning process.

**Keywords:** Mathematics. Error. Evaluation. Elementary school. Learning.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
1.1 O PROBLEMA.....	9
1.2 OBJETIVOS .....	10
<b>1.2.1 Objetivo geral</b> .....	<b>10</b>
<b>1.2.2 Objetivos específicos</b> .....	<b>11</b>
1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	11
<b>1.3.1 A escola e os sujeitos da pesquisa</b> .....	<b>12</b>
<b>2 CONCEPÇÕES DE ERRO E AVALIAÇÃO NA APRENDIZAGEM ESCOLAR</b> ....	<b>15</b>
2.1 AVALIAÇÃO CLASSIFICATÓRIA/ AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA .....	19
2.2 AVALIAÇÃO PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	30
2.3 O PAPEL DO ERRO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA .....	34
2.4 A ESCOLA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO.....	39
<b>3 ERROS DE FRAÇÕES NA QUINTA SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL</b> .....	<b>43</b>
3.1 OBSERVAÇÕES REALIZADAS NAS TURMAS DA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL .....	43
<b>3.1.1 Observações realizadas na turma 5ª A</b> .....	<b>43</b>
<b>3.1.2 Observações realizadas na turma 5ª B</b> .....	<b>46</b>
<b>3.1.3 Observações realizadas na turma 5ª C</b> .....	<b>49</b>
<b>3.1.4 Observações realizadas na turma 5ª D</b> .....	<b>51</b>
3.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS ERROS DE FRAÇÕES .....	54
<b>3.2.1 A prova sobre frações</b> .....	<b>54</b>
<b>3.2.2 Erros identificados nas provas</b> .....	<b>56</b>
<b>3.2.2.1 Provas realizadas nas 5ªs séries A e B</b> .....	<b>56</b>
<b>3.2.2.2 Provas realizadas na 5ª série C</b> .....	<b>60</b>
<b>3.2.2.3 Provas realizadas na 5ª série D</b> .....	<b>65</b>
<b>3.2.3 As dificuldades dos alunos na aprendizagem de frações</b> .....	<b>68</b>
<b>4 O QUE DIZEM OS PROFESSORES SOBRE OS ERROS DOS ALUNOS</b> .....	<b>70</b>
4.1 DIFICULDADES DOS PROFESSORES NO ENSINO DAS FRAÇÕES.....	70
4.2 OS ERROS MAIS COMUNS EM FRAÇÕES .....	71
4.3 MÉTODOS UTILIZADOS PARA ENSINAR FRAÇÕES .....	73
4.4 PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO .....	74

4.5 A CORREÇÃO DO ERRO.....	75
4.6 CONCEPÇÕES DE AVALIAÇÃO.....	76
<b>5 O ERRO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO.....</b>	<b>78</b>
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>88</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>91</b>
<b>APÊNDICE 1 – ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA.....</b>	<b>94</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXO 1 – CAPA DO LIVRO DIDÁTICO ADOTADO NA ESCOLA PESQUISADA.....</b>	<b>103</b>
<b>ANEXO 2 – EXERCÍCIOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES.....</b>	<b>104</b>
<b>ANEXO 3 – EXPLICAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO ADOTADO SOBRE FRAÇÃO.....</b>	<b>105</b>
<b>ANEXO 4 – EXPLICAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO ADOTADO SOBRE FRAÇÃO.....</b>	<b>106</b>
<b>ANEXO 5 – PROBLEMAS QUE ENVOLVEM FRAÇÕES.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXO 6 – PROBLEMAS QUE ENVOLVEM FRAÇÕES.....</b>	<b>108</b>
<b>ANEXO 7 – PROBLEMAS QUE ENVOLVEM FRAÇÕES.....</b>	<b>109</b>
<b>ANEXO 8 – PROVA DAS TURMAS 5ª A E 5ª B.....</b>	<b>110</b>
<b>ANEXO 9 – PROVA DA TURMA 5ª C.....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXO 10 – PROVA DA TURMA 5ª D.....</b>	<b>112</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A Matemática faz parte dos currículos, desde os primeiros anos de escolaridade. Quase sempre funciona como um filtro social, sendo muitas vezes considerada uma disciplina de difícil aprendizagem. Apesar de ela estar tão presente em nossas vidas, seu estudo apresenta muitas dificuldades. Muitas vezes erramos por não entender o que está sendo estudado.

Há uma necessidade dos professores de Matemática de refletir sobre a prática pedagógica dessa disciplina para poder melhorar o processo de ensino e de aprendizagem. Um caminho para isso seria conhecer como a criança aprende matemática.

Uma das preocupações dos docentes é fazer com que seus alunos se apropriem do conhecimento matemático. Para isto, é importante estimular sua reflexão para que percebam que tal conhecimento não é algo abstrato, mas construído a partir dos desafios que os problemas cotidianos têm colocado ao homem ao longo de sua história. Portanto, o conhecimento matemático não é algo pronto e acabado. A matemática enquanto ciência está em constante construção, configurando-se como uma ciência “viva”. Na sua forma escolar, a disciplina Matemática, em geral, apresenta-se formal, precisa e rigorosa, distanciando-se das necessidades das quais se originou, ocultando assim os processos que a levaram a tal nível de abstração e formalização. Diante disso verificamos a dificuldade dos alunos em expressar seus conhecimentos, estabelecer relações, produzir significados, justificar, analisar, criar e compreender.

Ainda hoje encontramos em algumas escolas uma prática bastante conservadora dessa disciplina, com características de um ensino mecanicista, abstrato, seguindo passos e fórmulas apresentadas pelos professores no quadro de giz. Não são estimulados o questionamento, a criatividade, a inquietação dos alunos diante do conteúdo matemático, reduzindo as aulas a um mero treinamento baseado na repetição e na memorização.

Durante séculos a educação tradicional tentou levar os alunos a não errar, acreditando que o aprendizado ocorria quando eles davam a resposta certa para as questões propostas. Em Matemática, mais do que em outras disciplinas, essa era uma verdade absoluta. Hoje, sabemos que os erros não podem ser encarados de

forma complacente e nem devem ser motivo de punição. Eles ajudam na descoberta de novas maneiras de ensinar a fim de que o estudante pense mais e perceba que a Matemática não é tão difícil assim.

Mais importante do que acertar é saber justificar como se chegou a um resultado. A criança pode aprender por tentativa e erro. Ao resolver algum problema e não conseguir o resultado que buscava, faz novas tentativas até encontrar a forma de ação adequada. Desse modo, podemos dizer que ela aprende refletindo sobre o que faz e como faz. Um exemplo clássico desse tipo de aprendizagem é a tentativa de abrir uma porta com um molho de chaves, sem saber qual delas é a certa. O desafio de testar cada uma delas é uma tentativa de ensaio e erro, uma forma de aprender dentro da lógica utilizada pela criança ao fazer sua experiência. O processo de aprender é cheio de idas e vindas, envolvendo tentativas, hipóteses e suposições. É comum considerar que as pessoas errem em suas tentativas de aprender e, refletindo-se com o erro, poderá então ocorrer a aprendizagem.

Os erros expressam, além de uma resposta incorreta, processos de pensamentos característicos da construção de conhecimento. Do ponto de vista matemático, todo raciocínio é lógico, mesmo os que conduzem ao erro. São hipóteses equivocadas à espera de compreensão e superação. Esse foi o caminho de todos os matemáticos ao criar suas teorias, ou seja, a dúvida e o erro são partes do processo de conhecer.

Assim, é relevante investigarmos as concepções e práticas de erros matemáticos, pois não podemos pensar que alunos são incapazes por cometer erros, mas que os erros podem ser um ponto de partida para direcionar o processo de ensino e aprendizagem.

## 1.1 O PROBLEMA

A preocupação com o erro produzido na matemática escolar encontra-se estruturalmente ligada à minha trajetória docente, trabalhando com alunos do Ensino Fundamental e Médio em escolas públicas do Estado de Santa Catarina.

Consideramos que a pesquisa sobre os erros dos alunos é de suma importância para os docentes do ensino fundamental, pois à medida que refletimos

sobre eles, melhoramos o ensino da Matemática, assumindo uma nova posição diante deles, em direção a uma prática mais problematizadora.

Partimos do pressuposto de que os erros produzidos pelos alunos, na disciplina de Matemática, podem ser mais bem compreendidos pelos docentes quando, ao refletir sobre eles, os professores tomam consciência dos processos de aprendizagem utilizados pelos alunos ao resolverem suas atividades matemáticas. Assim, ao avaliar os erros, os professores vão percebendo que estes, tanto quanto os acertos, são elementos integrantes da construção do conhecimento matemático.

Consideramos o erro como a possibilidade de vir a ser um instrumento de ajuda para o aluno se apropriar do conhecimento, pois analisando e compreendendo o que ele errou, pode-se fazê-lo chegar ao aprendizado. Não se pode esquecer que, no decorrer da vida, aprende-se com os próprios erros, numa tentativa de fazer, errar, refazer e acertar. O erro não deve ser visto somente como fracasso do aluno. Ele pode apresentar-se como uma oportunidade para o professor criar didaticamente situações de apropriação do conhecimento, fazendo dos próprios erros um recurso pedagógico. Assim, optou-se por investigar como são trabalhados os erros dos alunos nas aulas de Matemática, tendo como questão norteadora: **Quais são as concepções docentes acerca dos erros na aprendizagem de frações nas 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental?**

## 1.2 OBJETIVOS

### 1.2.1 Objetivo geral

Investigar as concepções de erros presentes nas práticas pedagógicas de professores que ensinam Matemática nas 5<sup>as</sup> Séries do Ensino Fundamental na avaliação de aprendizagem.

### 1.2.2 Objetivos específicos

- a) Refletir sobre a avaliação da aprendizagem;
- b) Analisar procedimentos utilizados pelos docentes em relação aos erros produzidos pelos alunos nas aulas de Matemática;
- c) Analisar marcas de avaliação de erros, presentes nas provas de Matemática realizadas pelos alunos;
- d) Conhecer o discurso docente acerca dos erros dos alunos.

### 1.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a consecução do presente estudo, foi escolhida a pesquisa qualitativa, considerando que seu objeto envolve o conhecimento das relações mantidas entre professor, aluno e conteúdo matemático, portanto, relações que ocorrem, em especial, na sala de aula e nas práticas pedagógicas dos professores que ensinam Matemática.

Flick afirma:

Os aspectos essenciais da pesquisa qualitativa consistem na escolha correta de métodos e teorias oportunos, no reconhecimento e na análise de diferentes perspectivas, nas reflexões dos pesquisadores a respeito de sua pesquisa como parte do processo de produção de conhecimento, e na variedade de abordagens e métodos (2004, p. 20).

Nesta pesquisa foram utilizadas a observação em sala de aula, entrevistas e uma análise documental na unidade escolar selecionada como instrumentos para a coleta de dados, tendo como objetivo compreender as concepções docentes acerca dos erros cometidos pelos alunos em frações, nas 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental. Foram analisadas provas de Matemática, tendo em vista localizar os erros mais comuns produzidos pelos alunos.

As entrevistas foram realizadas com três professores que ministram aulas de Matemática em 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental. Também foram analisadas as provas de Matemática, além de observações de aulas dos três professores entrevistados.

### 1.3.1 A escola e os sujeitos da pesquisa

A pesquisa foi realizada na escola de Educação Básica Professora Corália Gevaerd Olinnger, da rede estadual de ensino, em Passos Maia, Santa Catarina, onde atualmente é oferecido Ensino Fundamental e Médio a 620 (seiscentos e vinte) alunos distribuídos em 23 (vinte e três) turmas. A escola foi escolhida por estar localizada na região onde reside e atua a pesquisadora. Os três professores que lecionam Matemática nessa instituição de ensino e que atuam nas 5<sup>as</sup> séries, são todos efetivos na escola e são graduados em Matemática, sendo que dois deles têm especialização em Educação Matemática.

A clientela atendida pela escola é bastante diversificada, agrupando filhos de agricultores que residem há muitos anos no Município, filhos de operários de baixa renda e de grupos dos chamados “Sem terra”, dentre esses alguns já assentados e outros ainda vivendo em barracos no sistema de acampamentos. Cerca de 85% (oitenta e cinco por cento) dos alunos provêm de escolas municipais de localidades próximas da sede do Município.

Para a realização da pesquisa houve, num primeiro momento, contato com a unidade escolar, em meados de 2006, ocasião em que a equipe pedagógica e os professores de Matemática foram informados sobre o que seria investigado. Nesse contato, foram consultados os professores presentes sobre a possibilidade da sua participação na referida pesquisa. Três professores de Matemática aceitaram participar. Também foi solicitada, nessa ocasião, a permissão dos professores para a gravação da entrevista, garantindo seu anonimato. Ainda foi informado a eles que os resultados da pesquisa seriam disponibilizados a todos.

Os professores envolvidos na pesquisa atuam em 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental desde o início do ano letivo. Por opção dos mesmos, serão referidos como: **Professor 1, Professor 2 e Professor 3**. E as séries pesquisadas como: **5<sup>a</sup> A, 5<sup>a</sup> B, 5<sup>a</sup> C e 5<sup>a</sup> D**, conforme acordo entre a pesquisadora e os professores entrevistados.

Na escola pesquisada, os alunos assistem às aulas de segunda a sexta-feira, das 7h:45min às 11h:45min, sendo que cada aula dura 45 minutos e há um intervalo de 15 minutos para o recreio, monitorado pelos professores. No início do ano letivo os próprios professores indicam as datas de sua colaboração no horário do recreio.

Ao iniciar os trabalhos, deixou-se claro aos professores que fizeram parte da pesquisa que não seriam avaliadas as suas competências profissionais ou cognitivas, mas sim a compreensão da problemática do erro das frações na 5ª série do Ensino Fundamental. Com relação aos alunos, não serão citados os seus nomes verdadeiros. A identificação será feita como: aluno, turma e série.

Para a observação em sala de aula, o papel do observador é muito importante, pois este, além de inspirar confiança, precisa ser capaz de guardar informações e fazer com que as pessoas a quem vai observar não fiquem constrangidas. Esses cuidados são fundamentais para que se consiga obter as informações necessárias. É essencial planejar a observação, determinando-se o que e como observar.

A observação é uma das principais fontes de informação em pesquisas qualitativas em educação. Neste trabalho procurou-se definir os objetivos de estudo; decidir qual grupo seria investigado; observar e registrar notas de campo durante semanas; analisar os dados registrados; elaborar um relatório sobre os elementos obtidos.

Existem algumas vantagens que podemos destacar na observação, como a possibilidade de conhecer dados que se referem a situações sociais e comportamentais específicas, interações com os sujeitos pesquisados e registros de atividades e comportamentos na sua ocorrência e momento em que estão acontecendo.

O papel do observador não pode influenciar e nem distorcer dados, esclarecendo ao grupo seus objetivos e registrando os momentos do processo sem esquecer e nem alterar dados.

No decorrer da pesquisa, realizaram-se entrevistas para aprofundar as questões e esclarecer os problemas pesquisados, pois esse procedimento possibilitou ampliar o conhecimento e a compreensão do objeto em estudo.

A entrevista é um grande instrumento de pesquisa, que pode facilitar o entendimento dos fenômenos a serem investigados, necessitando de muita atenção do pesquisador à fala do seu entrevistado. Nesta pesquisa foi utilizada a entrevista estruturada (APÊNDICE 1).

Optamos também pela análise documental por acreditar-se que seja o mecanismo mais apropriado aos dados que tínhamos disponíveis porque, de acordo com Philips (1974, p. 187, apud LÜDKE; ANDRÉ, 1995, p. 38), essa técnica deveria

ser mais utilizada na área de educação por ser um procedimento valioso para extrair significados de um vasto material escrito, normalmente encontrado nessa área.

Embora pouco explorada, não só na área de educação como em outras áreas de ação social, a análise documental pode se constituir numa técnica valiosa para obtenção de dados qualitativos, seja complementando informações obtidas por outras técnicas, seja revelando aspectos novos de um tema ou problema. Nessa pesquisa, foram considerados documentos as provas de Matemática realizadas por alunos.

O estudo está organizado em quatro capítulos, além da introdução. No primeiro capítulo foram analisadas concepções de erro e de avaliação da aprendizagem escolar, segundo diferentes autores. No segundo, foram apresentados e analisados dados de campo, como: observações das aulas de Matemática das quintas séries e análise das provas de Matemática. No terceiro, buscamos conhecer as concepções dos professores acerca dos erros dos alunos, destacando os dados obtidos nas entrevistas. O último discute as concepções de erro, a partir das análises realizadas.

## 2 CONCEPÇÕES DE ERRO E AVALIAÇÃO NA APRENDIZAGEM ESCOLAR

Nesse capítulo serão abordadas as concepções de avaliação e de erro, segundo diferentes autores. Em seguida, esses conceitos são analisados a partir de uma aprendizagem significativa.

A educação escolar, atualmente, está passando por um processo de discussão, mudança e busca de uma nova significação. Dentre os temas abordados pelos profissionais da área de educação, dá-se destaque à questão da avaliação da aprendizagem, a qual interfere diretamente no processo educativo.

A polêmica que gira em torno desse assunto ocorre devido à amplitude e complexidade do tema, como por exemplo: o porquê avaliar, o quê avaliar, quem avaliar e as conseqüências dessa avaliação no âmbito individual e as respectivas projeções sociais que poderão ocorrer.

Avaliar a aprendizagem dos alunos, na perspectiva de sua formação, é uma tarefa complexa que exige não só olhar para os resultados objetivos das provas, mas principalmente para os processos utilizados pelos alunos na resolução das situações-problema. Nesse sentido, uma avaliação formativa está inscrita numa pedagogia diferenciada que, ao contrário de uma pedagogia de exame, necessita contextualizar as respostas dos alunos, enquanto sujeitos históricos que aprendem Matemática em determinadas condições. Nessa perspectiva, ela é parte integrante de um processo educativo no qual os erros são considerados como momentos na aprendizagem e não como falhas repreensíveis, manifestações patológicas, ou uma resposta "errada". Eles são apenas um dado bruto que necessita ser analisado e interpretado pelos professores. Mais do que uma resposta, ou um "vírus a ser eliminado", o erro, nessa concepção de avaliação, é uma questão que o aluno coloca aos professores. Assim, o que diferencia a avaliação do rendimento escolar de uma avaliação da aprendizagem é que esta se vale de uma ação inquiridora do avaliador a respeito da complexidade do processo de aprender determinado conteúdo, em determinadas circunstâncias. Não se trata de uma especulação em torno de acertos e erros ou de eliminar da avaliação aspectos não diretamente mensuráveis, porém, de considerar aspectos significativos da produção discente (PINTO, 2004).

Alvo de inúmeros questionamentos feitos pelos professores do ensino fundamental, em especial dos que ministram aulas de Matemática nas 5<sup>as</sup> séries, a

avaliação geralmente é confundida com as provas escritas aplicadas aos alunos para a verificação da aprendizagem dos conteúdos programáticos da matemática escolar.

Um dos aspectos questionados é o fato de que a avaliação, como expressão do resultado efetivo da aprendizagem por meio de provas escritas, nem sempre atesta o conhecimento construído pelo aluno. Outro aspecto é que as provas de Matemática quase sempre criam uma situação de tensão para os alunos. Pelo fato de saberem que estão sendo avaliados, os resultados que apresentam podem estar permeados por interferências emocionais.

O que é avaliar? Para que avaliar?

Conforme Luckesi :

O termo *avaliar* também tem sua origem no latim, provindo da composição *a-valere*, que quer dizer “dar valor a...”. Porém, o conceito “avaliação” é formulado a partir das determinações da conduta de “atribuir um valor ou qualidade a alguma coisa, ato ou curso de ação...”, que, por si, implica um posicionamento positivo ou negativo em relação ao objeto, ato ou curso de ação avaliado. Isso quer dizer que o ato de avaliar não se encerra na configuração do valor ou qualidade atribuídos ao objeto em questão, exigindo uma tomada de posição favorável ou desfavorável ao objeto de avaliação, com uma conseqüente decisão da ação (LUCKESI, 2006, p. 92-93).

Costumeiramente, a avaliação é utilizada na instituição escolar como um instrumento para aprovar ou reprovar alunos e, ao mesmo tempo, como uma ferramenta para a observação dos avanços ou dificuldades dos avaliados. Constatamos uma demasiada preocupação com a nota, como se apenas ela retratasse o progresso da aprendizagem do aluno.

Para Hoffmann (1996), as práticas avaliativas dos professores "expressam princípios e metodologias de uma avaliação estática e frenadora, de caráter classificatório e fundamentalmente sentencivo", sendo o fenômeno avaliação, ainda hoje, algo indefinido. Hoffmann destaca, também, que há consenso de significado entre alunos e professores quanto a avaliar, considerando que "dar nota é avaliar, fazer prova é avaliar, e o registro de notas denomina-se avaliação".

Entendemos assim a necessidade de que ocorram transformações no que concerne ao processo de avaliação da aprendizagem. Entretanto, de acordo com Vasconcelos (2005), para que estas possam ocorrer, antes de tudo, faz-se necessário o querer, o compromisso efetivo e, principalmente, a vontade política. O autor observa que é importante prestar atenção para não cair em dois pontos de vista equivocados: o primeiro é achar que se trata de uma questão de boa vontade, a

qual depende de cada um; e o segundo, achar que nada se pode fazer, considerando que o problema seria do sistema. Vasconcelos (2005) ressalta que, apesar dos enfoques diferenciados, ambos levam ao imobilismo. A opção recomendada é uma visão dialética, que englobe a necessidade de analisar para saber as reais possibilidades de mudança, levando-se em conta tanto as determinações expressas pela realidade, quanto a força da ação consciente e voluntária da coletividade organizada.

Em relação à problemática da avaliação, é notório que as dificuldades parecem estar sempre no aluno ou na sua própria família. Nos alunos, porque se mostram desinteressados, imaturos, preguiçosos, por só pensarem em nota e por não estarem preocupados em aprender. Nas famílias, em decorrência de fatores de ordem socioeconômica, porque os pais nem sempre conseguem acompanhar seus filhos. Outros problemas apontados são estruturais, como número de alunos por sala de aula, excesso de aulas assumidas pelo professor e o sistema que exige e cobra notas.

De acordo com Hoffmann (1996), dentre os fatores que são considerados dificultadores da mudança da prática tradicional de avaliação, destaca-se a crença dos educadores de todos os graus de ensino na continuidade da avaliação classificatória, como garantia de um ensino de qualidade que assegure um saber competente dos alunos.

Pensando nessa escola que classifica segundo critérios rígidos de aprovação ao final de cada série, sem ter como base uma análise séria sobre o seu significado e com uma variabilidade enorme de parâmetros por parte dos educadores, pode-se afirmar com segurança que isso não pode ser visto como garantia de qualidade de ensino.

Vasconcelos (2005, p. 32) aponta que: “[...] o grande entrave da avaliação é o seu uso como instrumento de controle, de inculcação ideológica e de discriminação social”.

Dentro de uma concepção piagetiana, a educação é concebida como experiência de vivências múltiplas e variadas, tendo em vista o desenvolvimento integral dos educandos. Nessa abordagem, estes são seres ativos e dinâmicos, que participam da construção de seu próprio conhecimento. Nessa visão, em que educar é formar e aprender é construir o próprio saber, a avaliação contempla várias dimensões e não se reduz apenas a atribuir notas.

Se a ação de ensinar e aprender consiste na realização, em mudanças e aquisições de comportamentos motores, cognitivos, afetivos e sociais, o ato de avaliar consiste em verificar se os objetivos estão sendo realmente atingidos e em que grau se dá essa consecução, para ajudar os alunos a avançar na aprendizagem e na construção do seu saber. Nessa perspectiva, a avaliação assume um sentido orientador e cooperativo.

Assim, a avaliação adquire uma dimensão orientadora, pois permite que os alunos tomem consciência de seus avanços e dificuldades, a fim de continuar progredindo na construção do conhecimento.

Verificamos que a avaliação está extremamente ligada à idéia da aprovação e reprovação, quando deveria estar ligada à forma como se constrói o conhecimento. Nem sempre boas notas significam uma aprendizagem correta. Os alunos podem muitas vezes conseguir notas excelentes, de várias maneiras, sem que ocorra a aprendizagem. Uma avaliação satisfatória é aquela em que o aluno realmente constrói o conhecimento. De acordo com Pinto (2004), uma avaliação voltada para a melhoria da aprendizagem requer uma análise dos processos nela envolvidos.

Portanto, é relevante que o processo de avaliação resulte na reflexão por parte dos professores e no aprendizado por parte dos alunos. A avaliação como prática pedagógica não pode existir somente para atribuir notas, mas, antes de tudo, para ser um instrumento no processo pedagógico, que ajude o aluno a ter uma aprendizagem satisfatória.

De acordo com Pinto:

Apesar do avanço teórico da avaliação escolar, nos últimos anos, as pesquisas realizadas nesse campo têm evidenciado a permanência de práticas avaliativas conservadoras, restritas à contabilização dos erros e acertos produzidos pelos alunos (PINTO, 2004, p. 1).

Dependendo da avaliação, avaliar seria imprimir valor. Uma avaliação correta se dá com respostas satisfatórias diante do esperado. Quando se tem um juízo menos satisfatório é porque estava distante do que se considerava correto.

Conforme Luckesi:

A definição mais comum adequada encontrada nos manuais, estipula que *a avaliação é um julgamento de valor sobre manifestações relevantes da realidade, tendo em vista uma tomada de decisão*. Em primeiro lugar, ela é um juízo de valor, o que significa uma afirmação qualitativa sobre um dado

objeto, a partir de critérios pré-estabelecidos, portanto diverso do juízo de existência que se funda nas demarcações “físicas” do objeto. (LUCKESI, 2006, p. 33)

Avaliar, portanto, é construir o conhecimento.

## 2.1 AVALIAÇÃO CLASSIFICATÓRIA/ AVALIAÇÃO DIAGNÓSTICA

Conforme Luckesi:

Com a função classificatória, a avaliação constitui-se num crescimento estático e frenador do processo de crescimento, com a função diagnóstica, ao contrário, ela se constitui em um momento dialético do processo de avançar no desenvolvimento da ação, do crescimento para a competência. (LUCKESI, 2006, p. 35).

Em muitas escolas, a avaliação escolar tem sido usada como um ato de classificação, não que esta não seja necessária, mas ela poderia ser utilizada como um diagnóstico, como um instrumento para o avanço e crescimento do aluno, podendo ele próprio diagnosticar os seus erros. Por meio de atos de avaliação, como aliados na construção do conhecimento, podemos chegar a uma aprendizagem escolar mais efetiva.

Ao fazer da avaliação um instrumento de aprovação ou reprovação, os professores tornam-se donos do saber, como se tudo o que cobram dos alunos fosse realmente o que está certo, descaracterizando assim o processo de aprendizagem. Dessa forma, eles usam a avaliação como um ato de poder, uma imposição de controle, de autoridade, de premiar ou castigar (LUCKESI, 2006). Segundo esse autor, se os alunos conseguiram boas notas são elogiados, recompensados, mas se não conseguirem são punidos, ou sofrem com o descaso dos outros colegas, ficando sempre a impressão de que eles não estudaram, que esses alunos não se importaram em aprender, como se o resultado da aprendizagem dependesse apenas dele. A avaliação passa a ser então um instrumento ameaçador que provoca medo nos alunos.

Conforme Luckesi, (2006, p. 40), “de instrumento de diagnóstico para o crescimento, a avaliação passa a ser um instrumento que ameaça e disciplina os alunos pelo medo”.

Dessa maneira, a avaliação perde sua verdadeira identidade, a de ser um meio para identificar se realmente ocorreu a aprendizagem escolar. De uma

avaliação de diagnóstico, ou seja, um instrumento para a melhoria do ensino e da aprendizagem, passa a configurar-se somente como um instrumento de classificação e até de exclusão dos alunos.

Na complexidade do ato de avaliar, é indispensável que o educador tenha muita preocupação, consciência e reflexão, não fazendo desse ato uma ação mecânica, mas sim um processo contínuo voltado para a obtenção do saber.

O comprometimento do processo de avaliação e a democratização do ensino são condições essenciais para que possamos buscar uma mudança em relação aos rumos da avaliação. Uma avaliação inadequada pode influenciar muito o aluno, inclusive na evasão escolar, que é um grande problema nas escolas.

Como observa Pinto (2004), na avaliação classificatória, os critérios estão centrados apenas na medida.

Tal como na pesquisa científica do campo educacional, a credibilidade dessa avaliação requer outros critérios, de rigor e cientificidade, não centrados na medida. Numa avaliação do rendimento escolar, em sua forma cumulativa, esses critérios são expressos por gráficos, levantamentos estatísticos e tabelas. Na concepção que estamos analisando, por se tratar de uma avaliação qualitativa, tal como nessa abordagem de pesquisa, a construção da rigorosidade não é buscada nas ciências exatas. Uma de suas características é ser predominantemente descritiva, por isso impossível de ser reduzida a escala numérica. Da mesma forma, como sua prioridade é estabelecer um diálogo com o processo, não apenas realizar um balanço dos resultados suscitados por uma certificação, sua comunicação não se restringe à emissão de notas e boletins, porém se revela no quadro de referências que nutre as ações pedagógicas. Se a avaliação tradicional não comunica o que o mestre faz com os dados obtidos, não diz "se" e "como" reflete sobre eles e replaneja suas ações, a grande tarefa de uma avaliação que pretende garantir a aprendizagem do aluno seria recolher, organizar, analisar e interpretar o conhecimento que se oculta nos processos de aprender, nas representações e concepções do aluno que aprende (PINTO, 2004, p. 6).

De acordo com Haidt (2004), o termo avaliar é constantemente associado a expressões como fazer prova, fazer exame, atribuir nota, resultado de uma concepção pedagógica arcaica, porém dominante. Nessa concepção, a avaliação mostra-se restrita a medir a quantidade de informações prontas.

Ao entender que educar é o processo pelo qual podemos aprender e construir o próprio saber, a avaliação assume dimensões mais abrangentes, ou seja, a avaliação não se reduz apenas a atribuir notas. Ela se amplia e se desloca no sentido de verificar em que medida os alunos estão alcançando os objetivos propostos para o processo ensino-aprendizagem.

A avaliação não deve ser somente formulação de provas ou testes, onde o professor espera que seus alunos expressem o seu aprendizado através de respostas corretas. Estas provas muitas vezes são mal formuladas, com questões mais difíceis do que foi ensinado na sala de aula. É preciso que haja preocupação com a avaliação, pois é através dela que se fará com que os alunos aprendam a gostar da escola, ou, ao contrário, se desestimulem em relação aos estudos. A avaliação é um instrumento para auxiliar a aprendizagem, serve para a construção do conhecimento, e não somente para medir quantidades expressas em notas.

Muitas vezes os alunos não compreendem o que foi solicitado pelos professores. Então, ficam nervosos, ansiosos e acabam esquecendo o que estudaram. O professor corrige e decide pela sua aprovação ou reprovação. Mas afinal o que realmente é avaliação? Para que serve a avaliação?

Na avaliação para a aprendizagem há um grande interesse pelos alunos, se eles realmente obtiveram o conhecimento, se sua aprendizagem foi satisfatória ou não, se eles aprenderam o que lhes foi proposto.

Referindo-se à avaliação da matemática escolar, Pinto afirma:

Avaliar a aprendizagem do aluno, na perspectiva de sua formação, é uma tarefa complexa que exige, não só olhar para os resultados objetivos das provas, sobretudo para os processos utilizados pelos alunos na resolução das situações-problema (PINTO, 2004, p. 3).

Nessa concepção, a avaliação é um processo de coleta e análise de dados, tendo em vista conhecer os processos de raciocínio utilizados pelos alunos.

A avaliação então pode tornar-se diagnóstica se o processo ensino-aprendizagem está ocorrendo, permitindo que o aluno perceba seus avanços e dificuldades no processo de construção do conhecimento. A avaliação, quando concebida como um ato contínuo, é um recurso valioso no processo de ensino e aprendizagem, tendo em vista verificar se o aluno está alcançando, ou não, os objetivos propostos, ao possibilitar diagnosticar seus avanços e dificuldades em relação a sua progressão escolar. A avaliação também ajuda o professor a repensar seu trabalho, suas atividades em sala de aula e a replanejar suas metas, caso as mesmas não tenham realmente sido atingidas.

Conforme Haidt:

[...] avaliar consiste em fazer um julgamento sobre o resultado, comparando o que foi obtido com o que se pretendia alcançar. Dessa forma, a avaliação

pode ser útil para orientar tanto o aluno como o professor: fornece informações ao aluno para melhorar sua atuação e dá elementos ao professor para aperfeiçoar seus procedimentos didáticos (HAIDT, 2004, p. 291).

Os professores precisam conhecer os alunos para poder diagnosticar a bagagem que eles trazem ao chegar à escola, isto é, o que aprenderam na convivência com as pessoas antes do processo escolar, somando isso aos conhecimentos escolares, tendo em vista mostrar-lhes novos caminhos.

Por meio da avaliação, pode-se fazer o diagnóstico das dificuldades dos alunos, para então ajudá-los na sua aprendizagem, pois estes podem apresentar problemas que vão além da não aprendizagem, como: problemas sociais, emocionais, conflitos com seus familiares ou amigos, o que também pode influenciar na sua aprendizagem.

A avaliação é uma ação investigativa. Ao possibilitar ao professor o conhecimento das dificuldades do aluno, apresenta-se como um significativo auxiliar do ensino.

Dessa forma, entende-se que na avaliação dos avanços e dificuldades dos alunos na aprendizagem é que poderemos fornecer ao professor indicações de como deve-se encaminhar e reorientar a sua prática pedagógica, tendo em vista o seu aperfeiçoamento.

Segundo Haidt:

A avaliação não tem um fim em si mesma, mas é um meio a ser utilizado por alunos e professores para o aperfeiçoamento do processo ensino-aprendizagem. Atualmente, a avaliação assume uma função diagnóstica e orientadora, pois ajuda o aluno a progredir na aprendizagem e o professor a reorganizar sua ação pedagógica. Portanto, o desenvolvimento do processo educativo deve ser acompanhado de uma avaliação constante (HAIDT, 2004, p. 313).

A avaliação é um meio. É um elemento de ajuda. Nesse sentido destaca-se a relevância de o professor lançar mão de vários mecanismos para conhecer bem seus alunos e identificar que aspectos precisam ser analisados para conhecê-los melhor e identificar os pontos a serem revistos para que haja sucesso na aprendizagem.

Nessa perspectiva, ao realizar uma avaliação da aprendizagem escolar, é fundamental avaliar o processo e não somente o produto, tendo em vista que o ser humano está em constante crescimento e transformação.

Sobre as funções da avaliação, Haidt (2004, p. 292-294) indica:

- a) Conhecer os alunos: normalmente realizada no início do período letivo ou antes de iniciar uma unidade de ensino, esta tem função diagnóstica demonstrando a bagagem cognitiva, tendo como objetivo auxiliar o professor a determinar os conhecimentos e habilidades que devem ser retomados antes de introduzir os novos conteúdos previstos no planejamento;
- b) Identificar as dificuldades de aprendizagem: estas podem ser de ordem cognitiva, afetiva, emocional, que poderão interferir no ato de aprender;
- c) Determinar se os objetivos propostos para o processo ensino-aprendizagem foram ou não aprendidos: diz respeito às habilidades e atitudes a serem desenvolvidos, é a chamada avaliação formativa que tem o propósito de verificar se o aluno está conseguindo dominar gradativamente os objetivos previstos, expressos sob a forma de conhecimentos, habilidades e atitudes;
- d) Aperfeiçoar o processo ensino-aprendizagem: existe uma estreita relação entre os resultados obtidos pelos alunos na aprendizagem e os procedimentos de ensino utilizados pelo professor, a atuação didática do professor reflete-se no aproveitamento do aluno.

Entendemos que o professor deva reorientar sua prática pedagógica ao compreender as funções da avaliação, pois só assim pode-se tê-la como uma aliada na aprendizagem significativa do aluno, não exercendo um papel específico de exclusão. A avaliação classificatória acaba assim, influenciando as outras práticas pedagógicas escolares.

De acordo com Vasconcelos (2005, p. 17), o professor participa dos equívocos em relação ao sentido da avaliação em dois níveis: num primeiro dando destaque à mesma, usando-a como instrumento de pressão, de controle do comportamento dos alunos, como bem retrata a citação abaixo:

No princípio era o caos. Um dia, o professor descobriu que podia mandar o aluno para fora da sala de aula, que a instituição cuidava de ameaçá-lo com a expulsão. Mais tarde um pouco, descobriu que tinha em mãos uma arma muito mais poderosa: a nota. Começa a usá-la, então, para conseguir a ordem no caos. O caos se fez cosmos, o maldito cosmos da nota...(VASCONCELOS, 2005, p. 17).

E, num nível mais profundo, usando a avaliação, a reprovação como instrumento de discriminação social, como forma de selecionar os alunos que têm capacidade.

Segundo Vasconcelos (2005), as razões que levam os professores a participarem dos equívocos do sentido da avaliação são:

- a) Por necessidade:** proposta de trabalho não apropriada para os alunos tendo em vista que a tarefa dos professores não se encontra definida mediante um projeto educativo pedagogicamente fundamentado que leve em conta os aspectos psicológicos, políticos, sociológicos e filosóficos. Desta forma, os professores não têm domínio de como os alunos aprendem, bem como de qual será o sentido último de seu trabalho.
- b) A nota como instrumento de coerção:** ao se perceberem desorientados

diante de uma turma que rejeita o que os professores têm a oferecer, acreditam que o erro não está no que oferecem e sim porque os alunos são desinteressados, sem base, dispersivos, indisciplinados, irresponsáveis e mal educados. Os professores passam, então, a usar a avaliação como meio de garantir a autoridade.

Vincular a participação em sala à cobrança na prova trata-se de uma pedagogia indevida, que tem como fundamentado o autoritarismo e o terrorismo. Os alunos não podem ser coagidos a realizar algo em nome da avaliação ("*participem disso*" ou "*prestem atenção*" "*vai cair na prova*"). Mesmo quando tais argumentos são utilizados com a intenção de motivar ou envolver os alunos, podem gerar efeitos negativos, levando-os a acreditar que apenas o que é enfatizado será avaliado. Como relatam Leiry e Fenouillet:

Quando há uma habitualidade em se atribuir uma recompensa e se a interrompe, o aluno logo percebe e age de acordo com aquilo que para ele é melhor. Em outras palavras, o aluno que se acostuma a ser premiado por uma atividade (prestar atenção na aula porque vai *cair* na prova), pode deixar de participar quando o "prêmio" não for indicado. É a mesma história que acontece quando o professor tende a dar pontos para todas as atividades. Quando se negar a atribuí-los, não terá mais a participação, porque o motivo se desviou da aprendizagem para a pontuação (LEIRY; FENOUILLET, 1996, p. 26-28).

Antunes (2002) aponta que, se ocorre um problema de indisciplina, a solução não pode ser dada pela extorsão (prestar atenção senão haverá punição), mas sim buscada a partir da reflexão dos motivos ensejadores de tal indisciplina (que podem ser amplos, mas, muitas vezes, estar ligados ao interesse provocado pelo conteúdo ou pela própria abordagem realizada pelo professor).

Conforme Werneck:

*Coação* é uma palavra que não se harmoniza com aprendizado. *Coagir* muitas vezes representa um instrumento cômodo de dominação, com desperdício da competência que poderia estar sendo empregada pelo professor na mesma ocasião. A autoridade pode ser exercida sem que a avaliação sirva como seu instrumento (WERNECK, 2000, p.100).

Retomando agora Vasconcelos (2005):

**c) Alunos condicionados:** por inúmeras vezes os professores podem ter uma boa proposta de trabalho; no entanto, os alunos já se encontram condicionados pela ênfase na nota, e para que ocorram mudanças torna-se necessário que os professores assumam uma condição de desalienadores, de maneira a conseguir demonstrar para o aluno a importância do conhecimento.

**d) Por ingenuidade:** os professores não refletem acerca do verdadeiro

significado da avaliação, realizam-na como sempre foi feita, sem utilizá-la como instrumento de coerção; porém, da mesma forma, a deformação é mantida. No íntimo, os educadores sabem que não é o que gostariam de fazer, mas é uma prática tão normal que a percebem como um mal necessário.

**e) Por convicção:** por acreditarem que, como a vida é cheia de momentos de tensão, é função da escola preparar para estes momentos, e que ela pode também classificar como forma de excluir os menos capazes. Conforme Freire, citado por Vasconcelos (2005), uma das piores coisas que a sociedade ensina ao professor é detestar o “cheiro de pobre”, considerá-lo incompetente, incapaz, indolente por natureza. A educação tem como fundamento justamente a esperança na possibilidade de mudança do outro. Se não há esta esperança por parte do professor, como pode educar?

**f) Por comodidade:** pela concepção de que não se deve procurar problemas, afinal, se sempre foi assim, porque há que se buscar modificar a concepção de avaliação?

**g) Por pressão:** muitas vezes a própria instituição deseja que a avaliação permaneça da forma tradicional.

Tais constatações fazem com que a aula gire não em torno da preocupação com a formação e construção do conhecimento dos alunos, mas sim em torno da preocupação com a avaliação. Reclamam os professores que os alunos só pensam na nota. No entanto, ao ministrar suas aulas chamam a atenção reforçando com expressões como “isto vai cair na prova”.

É importante reconhecer que a reversão do processo de avaliação não cabe apenas à mudança dos professores, mas é notório reconhecer que se trata do grande responsável pela perspectiva de que possa haver o crescimento do grau de consciência, assumindo o seu papel enquanto agente de transformação.

Para tal, torna-se necessário que o professor assuma a função de investigar as dificuldades enfrentadas pelos alunos, o porquê de tais dificuldades, bem como os meios para superá-las, pois, à medida que utiliza a informação adquirida para criar novas situações de intervenção na prática pedagógica, é que a avaliação pode ser considerada um instrumento de aprendizagem.

Para que possa ocorrer uma avaliação precisa e segura, precisa-se considerar que instrumentos são necessários, que critérios de avaliação e registros enfocam as várias dimensões do processo educativo e, principalmente, que saiba-se interpretá-los para que se tornem eficazes, pois alguns objetivos planejados, que não foram alcançados durante o processo de ensino e aprendizagem, necessitarão de ajustes mediante as dificuldades apresentadas pelos alunos.

De acordo com Moretto (2002), os critérios de avaliação indicam as expectativas que se quer alcançar com a aprendizagem dos alunos, considerando as competências e habilidades propostas para cada área do conhecimento, de modo a

refletir sobre os conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, de forma que os critérios refiram-se ao que é essencial e indispensável para que o aluno continue aprendendo, lembrando que o período escolar é um período de desenvolvimento intelectual dos alunos em que eles precisam se preparar para entender a linguagem em contexto, nas suas mais diversas formas.

Desta maneira, conforme Moretto (2002), os procedimentos devem estar comprometidos com a práxis didático-pedagógica, de forma que é necessário ao professor:

- a) demonstrar clareza em relação à concepção utilizada como suporte da prática;
- b) Planejar as suas aulas cotidianamente;
- c) Reelaborar e atualizar seus conhecimentos;
- d) Estabelecer com clareza o que será avaliado;
- e) Selecionar e comunicar aos alunos as técnicas e instrumentos de avaliação a serem utilizados;
- f) Dar aos alunos o direito de questionar, duvidar e errar;
- g) Considerar o erro como um dos indicadores do nível de aprendizagem;
- h) Fazer intervenções em tempo hábil;
- i) Valorizar os acertos dos alunos, incentivando e elevando sua auto-estima;
- j) Registrar os resultados da avaliação para acompanhamento e progressão dos alunos;
- k) Explicar previamente aos alunos o que se espera deles ao final de cada atividade proposta;
- l) Iniciar cada atividade, levantando os conhecimentos prévios dos alunos sobre o assunto que será tratado;
- m) Estimular e incentivar os alunos a superar os desafios;
- n) Diagnosticar os avanços e dificuldades dos alunos, propondo atividades de recuperação paralela;
- o) Valorizar e respeitar o ritmo de aprendizagem dos alunos;
- p) Promover a auto-avaliação dos alunos, estabelecendo critérios que possibilitem a confiança mútua.

Através desses compromissos é que pode-se ter uma visão mais aprimorada do que pode ser a avaliação em relação à aprendizagem do aluno. Segundo Moretto (2002), para que tenhamos sucesso no ensino é preciso que os professores estabeleçam claramente seus objetivos ao preparar suas aulas, analisando os conteúdos propostos e verificando se são relevantes para o contexto dos alunos, considerando as características psicossociais, graus intelectuais, capacidade de estabelecer relação do conteúdo ensinado com o dia-a-dia.

Desta forma, a prática pedagógica dos professores deve estar deliberadamente voltada para a promoção da aprendizagem dos alunos, garantindo-lhes um desempenho satisfatório em todas as atividades. Para tal, torna-se necessário que os professores revejam o currículo, o planejamento, os

procedimentos metodológicos e os materiais didáticos, de maneira a conseguir os resultados esperados.

Assim, a sala de aula passa a se constituir em um laboratório particular para a prática pedagógica e a aprendizagem do educador, pois é seu fazer pedagógico que intensificará a inter-relação com os alunos, começando de onde eles estão, possibilitando-lhes estabelecer uma aprendizagem significativa, como um novo ponto de partida para seu trabalho e assim entender e usufruir o verdadeiro sentido da avaliação escolar.

Acerca de tudo o que já foi dito sobre a avaliação, entende-se a necessidade de superar a visão simplista de que a avaliação é um ato isolado, deixando claro que a *prova* (como é comumente denominada) se reveste de algo mais do que formular questões, aplicar, corrigir e pontuar.

Ressaltamos que já não há mais lugar para posturas contrárias às mudanças, seja por parte dos professores, como também da escola como um todo. Há sim a necessidade de avaliar os alunos em todos os aspectos, em todos os momentos, em todo o processo de ensino-aprendizagem, na busca de atingir as competências que se espera desenvolver. Portanto, a avaliação não pode ficar restrita a momentos específicos (provas, testes, trabalhos), mas deve-se levar em conta o desenvolvimento de todas as atividades que levam à construção de novos conhecimentos, bem como o envolvimento que houve por parte dos alunos para essa nova aquisição.

Para que a avaliação resulte num processo de crescimento, Hoffmann (1996) recomenda :

- Oportunizar aos alunos muitos momentos para expressar suas idéias e retomar dificuldades referentes aos conteúdos introduzidos e desenvolvidos;
- Realizar muitas tarefas em grupo para que os próprios alunos se auxiliem nas dificuldades, mas garantindo o acompanhamento de cada aluno a partir de tarefas avaliativas individuais em todas as etapas do processo;
- Ao invés de simplesmente assinalar certo e errado nas tarefas dos alunos e atribuir conceitos ou notas a cada tarefa realizada, fazer anotações significativas para o professor e aluno, apontando-lhes soluções equivocadas, possibilidades de aprimoramento;
- Propor, a cada etapa, tarefas relacionadas às anteriores, numa gradação de desafios coerentes às descobertas feitas pelos alunos, às dificuldades apresentadas por eles, ao desenvolvimento do conteúdo (HOFFMANN, 1996, p. 161).

Verificamos assim a necessidade de converter a tradicional rotina de atribuir conceitos classificatórios às tarefas, calculando médias de desempenho final, em

tomada de decisão dos professores com base nos registros feitos sobre a evolução dos alunos nas diferentes etapas do processo, tornando-os comprometidos com tal processo.

Como salienta Luckesi (2006, p. 175):

é importante que o foco da avaliação esteja “na sua função ontológica (constitutiva), que é de diagnóstico”, pois a “avaliação” cria a base para a tomada de decisão, que é o meio de encaminhar os atos subsequentes, na perspectiva da busca de maior satisfatoriedade nos resultados ( LUCKESI, 2006, p. 175)

Assim, há um alerta aos professores. Sua avaliação produzirá um diagnóstico e será capaz de demonstrar o que está sendo feito em suas aulas para a formação do conhecimento dos alunos.

Dentro desta característica diagnóstica, a avaliação provocará um *feedback* projetando para o avaliado o que ele deveria esperar de seu conhecimento e, para o professor, o resultado de seus ensinamentos.

Neste ponto, Vasconcelos (1998, p. 83) destaca seu desejo em ver a avaliação servir "para que o professor capte as necessidades do aluno em termos de aprendizagem, e/ou as suas próprias necessidades em termos de ensino", além de visar "outras necessidades relacionadas à escola, ao sistema de ensino, à sociedade", visando a sua superação.

É imprescindível que os professores percebam a necessidade de realizar reflexões sobre a avaliação e seus instrumentos como uma prática constante dentro do processo educativo, questionando-se não somente quanto aos trabalhos empreendidos neste assunto, mas também repensando incansavelmente sua atividade educativa.

A avaliação não se limita a indicar a posição dos educandos frente ao conhecimento produzido. Ela também reflete aspectos a serem considerados pelos professores como indicação de sua atividade educativa, de sua responsabilidade para com o resultado da aprendizagem por eles orientada.

É ainda, a avaliação um elemento que indicará a qualidade da aprendizagem e, mais do que isso resultará na eficiência do processo educativo, na formação de pessoas, transformação de valores, implementação de comportamentos éticos, com responsabilidade profissional e social.

Portanto, é necessário que se tomem medidas capazes de viabilizar maiores

reflexões para o avaliador e inclusive para o avaliado, tendo como escopo principal o aprimoramento da aprendizagem e a execução dos fins maiores da educação, que não se tratam apenas de aquisição de conhecimento, mas de formação global do homem.

A proposta de avaliação da aprendizagem, em consonância com a Proposta Curricular do Ensino Fundamental de Santa Catarina, recomenda uma avaliação a ser entendida como fonte de informação e referência para a formulação ou reformulação das práticas pedagógicas, tendo como objetivo a formação integral dos educandos, bem como o cumprimento da função social da escola.

Conforme Delors (1999), destacamos:

**Aprender a Conhecer:** diagnosticar as dificuldades encontradas no processo de aprendizagem nos aspectos cognitivos, culturais, sociais, biológicos e afetivos, a fim de acompanhar o desenvolvimento dos educandos, despertando a capacidade de avaliar a si mesmos;

**Aprender a Fazer:** interferir no processo educativo de forma a redirecionar todo o trabalho e a prática pedagógica para que seja garantida a aprendizagem fundamental;

**Aprender a Viver Juntos:** ampliar as possibilidades de aprendizagem desenvolvendo o conhecimento do outro, a percepção das interdependências, procurando-se identificar as conquistas e dificuldades dos alunos, professores e de toda a gestão pedagógica e administrativa;

**Aprender a Ser:** promover uma educação comprometida com o desenvolvimento total da pessoa, proporcionando a formação dos educandos como cidadãos autônomos, críticos e participativos no contexto social, político e profissional, para a obtenção de novos conhecimentos.

Assim, é possível afirmar que o ensino, a aprendizagem e a avaliação são partes integrantes do processo, não podendo ser considerados como partes independentes e distintas. Tal integração deverá ter como resultado uma educação em que se atenda a necessidade de mudanças, transformações e inovações nos diversos segmentos da formação humana, não bastando aos alunos apenas o entendimento dos conceitos, mas sim uma compreensão precisa do processo para, assim, se apropriarem dos conteúdos do saber fazer, dos procedimentos a serem utilizados na prática e em suas atitudes como seres humanos e como cidadãos.

A avaliação da aprendizagem escolar é assim compreendida como uma atividade dinâmica e sistemática, que permeia e subsidia a prática pedagógica e que se vale de diferentes instrumentos e procedimentos práticos, que possam dar um redimensionamento ao processo de ensino e aprendizagem.

Segundo Morales (1998, p. 389), “não se pode ensinar diretamente outra pessoa, pode-se tão somente facilitar-lhe a aprendizagem”. Desta forma, cabe à escola valorizar o potencial dos estudantes juntamente com a bagagem de conhecimentos adquiridos durante sua vivência, aperfeiçoando tais conhecimentos e construindo outros, mostrando aos alunos que o processo de aprender faz parte de suas vidas.

Para uma avaliação da aprendizagem significativa há um caminho que não é linear, não devendo portanto alicerçar-se num único instrumento de medida e nem num só momento, fornecendo condições para que os professores analisem, provoquem, acionem e busquem uma aprendizagem que leve os alunos a ter sucesso mesmo a partir de um aparente fracasso.

## 2.2 AVALIAÇÃO PARA UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Para Ausubel (apud MOREIRA; MASINI, 1982, p. 8), aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Tornar significativa uma aprendizagem requer o ancoramento da nova informação nos conceitos relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz.

Na avaliação para a aprendizagem significativa, há uma grande preocupação com os alunos, em saber se eles realmente estão, ou não, aprendendo. Ressaltamos que o processo de aprender é permeado de idas e vindas, envolvendo tentativas e suposições.

Conforme Romanowski:

David Ausubel e outros (1978), psicólogo da aprendizagem, diz que o principal no processo de ensino é que a aprendizagem seja significativa. Isto é, o material a ser aprendido precisa fazer algum sentido para o sujeito. Isso acontece quando a nova informação “ancora-se” nos conceitos relevantes já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz (ROMANOWSKI, 2004, p. 49).

A utilização do erro como estratégia didática (PINTO, 2000) contribui para a reorganização do conhecimento, especialmente para que se chegue a uma aprendizagem significativa. Segundo a autora, o erro produzido pelo aluno pode ser considerado como um *observável* de grande significado para a avaliação formativa quando concebido, não como falha, ausência, um "*virus que deve ser imediatamente eliminado*", mas como elemento natural do processo de conhecer. Porém, afirma Pinto (2000, p. 147), para ser uma estratégia didática inovadora, o erro precisa ser um "observável" para o aluno. Porém, o erro não será um "observável" para o aluno se não for um "observável" para o professor.

De acordo Cury (2007, p. 91), a análise de erros tanto pode ser abordagem de pesquisa como uma metodologia de ensino, "podendo ser empregada quando se detecta dificuldades na aprendizagem dos alunos e se quer explorá-las em sala de aula."

Assim, o erro pode ser compreendido, não como uma simples resposta, mas como um desafio que o aluno coloca ao professor no decorrer de seu processo de aprendizagem.

Observamos sob essa ótica e entendemos a importância de que os professores compreendam que os erros envolvem processos de pensamento que precisam ser discutidos, na busca de desvelar suas origens, dando oportunidade aos alunos de refazerem seu processo de construção do conhecimento. Por meio de uma boa análise e reflexão sobre o erro é possível ocorrer um aprendizado, uma descoberta, um entendimento do que e por que se errou.

Acreditar que as notas ou conceitos possam por si só explicar o rendimento escolar e justificar uma decisão de aprovação ou reprovação sem que seja analisado o processo de ensino-aprendizagem, as condições oferecidas para promover a aprendizagem dos alunos, a relevância deste resultado na continuidade de estudos, é, sobretudo, tornar o processo avaliativo extremamente reducionista, restringindo as possibilidades de professores e alunos tornarem-se detentores de maiores conhecimentos sobre aprendizagem e ensino.

A avaliação, unicamente como "medida", ou mais oculta do que mostra, ou aponta aquilo que deve ser retomado, ser trabalhado novamente e de outra forma, o que é imprescindível que os alunos conheçam. Também não podemos esquecer dos instrumentos utilizados para avaliar, os quais fundamentam este processo decisório e que necessita de questionamentos, não só quanto a sua elaboração, mas quanto à

coerência e adequação com o que foi trabalhado em sala de aula e o modo como o que vai ser avaliado foi trabalhado.

Avaliar exige, antes que se defina aonde se quer chegar, que se estabeleçam os critérios, para, em seguida, escolher os procedimentos, inclusive aqueles referentes à coleta de dados, comparados e relacionados com o contexto e a forma em que foram produzidos.

Em uma avaliação, para a aprendizagem é mais importante o conhecimento, a compreensão do conteúdo que foi proposto para o aluno, do que o valor numérico colocado na prova, ou no teste de conhecimento que é feito geralmente em todas as escolas. Esse instrumento de avaliação, que é quantificado e extremamente conservador, nem sempre é capaz de mostrar o aprendizado do aluno.

É aqui que podemos dizer que os erros são fundamentais e importantíssimos para os professores compreenderem o processo de aprendizagem dos alunos, pois é através da sua compreensão que podemos demonstrar se realmente ocorreu um ensino com aprendizagem e se houve a construção do conhecimento matemático. Uma análise dos erros faz lembrar que os alunos são diferentes, supõe que o processo de aprendizagem também seja diferente. Daí a importância da aprendizagem significativa.

Conforme Romanowski:

Ausubel diz que para haver aprendizagem significativa é preciso haver duas condições: o aluno precisa ter uma disposição para aprender: se o indivíduo quiser memorizar o material arbitrariamente e literalmente, então a aprendizagem será mecânica; o material a ser aprendido tem que ser potencialmente significativo, ou seja, ele tem que ser logicamente e psicologicamente significativo: o significado lógico depende somente da natureza do material: e o significado psicológico é uma experiência que cada indivíduo possui. Cada aprendiz faz uma filtragem dos materiais que têm significado ou não para si próprio. (ROMANOWSKI, 2004, p. 49).

Para uma avaliação da aprendizagem, os professores precisam de certo arcabouço teórico que lhes permita sustentar a sua prática avaliativa, ou seja: saber o que pretendem avaliar e qual a melhor maneira para fazê-lo. Necessitam ainda perceber quais encaminhamentos podem ser adotados em sala de aula e conseguir interpretar o que está registrado, já que avaliar é também interpretar e este é também um momento difícil no processo de avaliação.

Embora o entendimento que se tem do processo de avaliação esteja mudando, é difícil entender “a razão pela qual determinadas formas de avaliar que

não se aconselham há muito tempo, continuem sendo praticadas tão massivamente” (SACRISTÁN, 1998, p. 296).

Isso mostra também como as mudanças relacionadas ao ensino e à avaliação ocorrem de maneira lenta, pois de acordo com Luckesi :

A atual prática da avaliação escolar estipulou como função do ato de avaliar a classificação e não o diagnóstico, como deveria ser constitutivamente. Ou seja, o julgamento de valor, que teria a função de possibilitar uma nova tomada de decisão sobre o objeto avaliado, passa a ter a função estática de classificar um objeto ou um ser humano histórico num padrão definitivamente determinado. Do ponto de vista da aprendizagem escolar, poderá ser definitivamente classificado como inferior, médio ou superior. Classificações essas que são registradas e podem ser transformadas em números e, por isso, adquirem a possibilidade de serem somadas e divididas em médias. Será que o inferior não pode atingir o nível médio ou superior? Todos os educadores sabem que isso é possível, até mesmo defendem a idéia do crescimento. Todavia, parece que todos preferem que isto não ocorra, uma vez que optam por, definitivamente, deixar os alunos com as notas obtidas, como forma de “castigo” pelo seu desempenho possivelmente inadequado (LUCKESI, 2006, p. 34).

Consideramos que a avaliação deve ser compreendida como um julgamento que leva em conta apenas as notas atribuídas a uma ou duas aferições bimestrais, mas, considerada como um processo único e contínuo, visando a auxiliar o professor a conhecer os processos e progressos da construção do conhecimento por parte dos alunos.

Ao lembrar que os alunos são diferentes e por isso o processo de aprendizagem também é diferente, leva-se em conta que não é possível avaliar todos da mesma forma. O ideal é descobrir junto com eles qual é a melhor maneira de fazê-los aprender, pois este é o compromisso do educador.

A aprendizagem escolar não se dá por um processo de memorização de informações. É importante que os professores conheçam os processos de aprendizagem dos alunos, saber sobre os conteúdos a serem ensinados, sobre as formas de ensinar, comprometendo-se com a real aprendizagem dos alunos.

Há necessidade de os professores despertarem, ou desenvolverem nos alunos a sua auto-estima, a sua competência e a sua confiança na aprendizagem. Um aluno que não confia na sua capacidade, cria um sentimento de incapacidade geralmente despertando outros sentimentos que podem comprometer as suas possibilidades de aprendizagem. Um exemplo é o aluno que já reprovou em alguma série. Ele vai sempre dizer que não gosta desta disciplina, que não entende, que não gosta de estudar e com isso sente-se desmotivado a aprender.

Assim, aliar uma aprendizagem significativa a uma avaliação formativa possibilitaria aos alunos novos caminhos e oportunidades de se apropriarem dos conteúdos escolares.

### 2.3 O PAPEL DO ERRO NA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

Ajudar os alunos a construir sua aprendizagem é levá-los a aprofundar os conhecimentos sobre a bagagem que trazem ao chegarem à escola. Assim o professor construtivista deverá ter a preocupação de situar os alunos em relação ao presente, passado e futuro, aguçando-lhes a criatividade, levando-os a refletir, ampliar e sistematizar informações anteriores e as adquiridas no decorrer do processo escolar.

Conforme Macedo:

A postura do professor construtivista é experimental porque se trata de dar aulas como um projeto de trabalho em que os conhecimentos são aprofundados e ampliados, em que se aperfeiçoam as formas anteriores de ensinar. Experimental porque há um espírito de novidade, de criatividade, de ir mais a fundo, porque há interesse, gozo na produção do conhecimento; mas, ao mesmo tempo, há sistematização, há transmissão, há compromisso com o que se sabe sobre os conteúdos, há conservação das experiências passadas. Ou seja, o espírito experimental do professor é seu compromisso com o futuro no presente da sala de aula. O espírito transmissivo, igualmente, é seu compromisso com o passado no presente, com as coisas que não se pode esquecer (MACEDO, 2002, p. 62).

Na concepção construtivista de ensino, os alunos podem errar, mas isso não significa que eles não devam dar o melhor de si, que não devam se esforçar para aprender, posto que o erro tem o mesmo valor do acerto. Eles devem comprometer-se com seus bons resultados na escola, com a sua vontade de aprender e buscar o seu conhecimento. Os professores, por sua vez, precisam ajudá-los didaticamente, oportunizando o seu aprendizado, o seu conhecimento.

Aceitar os erros não significa, como pensam muitos, deixá-los de lado, aprovando os alunos apesar da não aprendizagem, nem tampouco tentar superá-los pela repetição de exercícios, cujas respostas apresentam-se incorretas. Refletir sobre o erro é muito importante, principalmente porque os professores podem fazer do erro um recurso pedagógico, identificando as diversas formas de raciocínio que

levam ao erro e tentando corrigi-las, porém, corrigir requer cuidado. Corrigir pode significar retrain, mas, também, expressar sensibilidade pelo aspecto emocional do aluno que erra. Uma correção inadequada pode levar a auto-estima dos alunos a níveis muito baixos e estes podem aceitar o rótulo de não ser, de fato, “bons em matemática”.

Conforme Pinto:

Numa concepção de matemática excessivamente voltada para a transmissão de um conhecimento feito e estabelecido, com todo aparato de rigor e exatidão de um conhecimento pronto para ser utilizado, o erro constitui algo que deve ser eliminado e punido: jamais analisado e tratado, pois representam a falha, o déficit, a negação, a inconsciência, a contradição, o engano, a dúvida, a incerteza, a incompletude; enfim, tudo o que uma ciência exata e rigorosa abomina em seu produto final (PINTO, 2000, p. 18).

Os professores podem considerar o erro como um instrumento de ajuda para os alunos se apropriarem do conhecimento, pois analisando-se e compreendendo-se o que se erra chega-se ao aprendizado de forma reflexiva. Não dá para esquecer que, no decorrer da vida, pode-se aprender com os próprios erros, numa tentativa de fazer-errar, refazer-acertar. Por isso o erro não deve ser visto somente como fracasso dos alunos. Ele pode apresentar-se como uma oportunidade para os professores criarem didaticamente situações de apropriação do conhecimento, fazendo do próprio erro um recurso pedagógico.

O fracasso escolar, manifestado por repetências de alunos em Matemática ou mesmo pelo abandono da escola, é discutido no aspecto sociopolítico, porém revelado concretamente, nos alunos, pela dificuldade de aprender, especialmente na disciplina de Matemática.

Muitas vezes os erros dos alunos têm sido observados como um indicador do mau desempenho escolar, decorrente do pouco entendimento do conteúdo que lhes foi ensinado. É preciso compreender que os erros podem ser um processo para a busca do conhecimento, do aprendizado escolar, tornando-se, portanto, excelentes recursos didáticos.

De acordo com Pinto:

Uma decorrência do princípio construtivista é o fato de o erro apresentar-se como uma oportunidade didática para o professor organizar melhor o seu ensino a fim de criar situações apropriadas para o aluno superar seus conhecimentos necessários à sua cidadania. De que forma isso está

presente no ensino da matemática? Como o professor tem utilizado o erro para reorientar seu ensino? (PINTO, 2000, p. 11).

Considerar os erros para posterior análise da prática pedagógica do professor é salutar, visto que muitas vezes o rendimento dos alunos está diretamente relacionado com a forma como os conteúdos são desenvolvidos em sala de aula.

O educador deve considerar a análise do erro como um momento de aprendizagem, para uma observação de como os estudantes estão resolvendo as questões e atividades na busca do conhecimento.

Segundo Cury:

[...], considero que, para a análise de erros, além de vários tipos de problemas propostos, vale a ênfase na observação detalhada da resolução, com o cuidado de registrar o pensamento em voz alta dos estudantes, de questionar suas respostas, para verificar como pensam ao solucionar tarefas. Essa é, em meu entender, a maneira de enfatizar o produto – ou seja, focar a atenção na produção, escrita ou oral, para, a partir dela, voltar ao aluno e auxiliá-lo a fazer uma análise da sua forma de aprender (CURY, 2007, p. 28).

Da forma como acontece hoje, os erros nas tarefas escolares parecem ser tratados somente como desacertos, ações incorretas que devem ser corrigidas. Muitas vezes um exercício de matemática errado deve ser apagado e refeito, eliminado e reprimido, não sendo tratado como um engano, uma falta de aprendizado, uma dúvida a ser esclarecida ou um modo diferente de raciocinar. Em Matemática, mais do que em qualquer disciplina, a prática pedagógica tende a ser muito tradicional, ou seja, a matemática é vista de forma platônica e formalista. O que se busca é fazer com que os alunos não errem nunca, acreditando que o aprendizado ocorre quando apresentam respostas certas, independentemente de tratar-se ou não de uma atividade reflexiva. No entanto, na contemporaneidade, sabe-se que os erros não podem ser encarados de forma tão rigorosa e só como motivos de punição. Mais importante do que os alunos acertarem, é saberem justificar como chegaram a um resultado.

Ressaltamos que o processo de aprender é permeado de idas e vindas, envolvendo tentativas e suposições. Normalmente os alunos erram em suas tentativas de aprender. É refletindo sobre o erro que a aprendizagem avança. Desta maneira, entende-se a necessidade de os professores compreenderem que os erros

envolvem processos de pensamento que precisam ser discutidos, na busca de desvelar as causas das falhas, oportunizando que os alunos refaçam mentalmente a construção do conhecimento matemático. Através dos erros podem ocorrer aprendizados, descobertas, ou o entendimento do que errou e por que foi cometido o erro.

Segundo Pinto:

A teoria piagetiana a respeito da construção do conhecimento coloca o erro como algo que necessita ser analisado para ser compreendido, pelo fato de fornecer pistas importantes sobre a real capacidade de assimilação da criança (PINTO, 2000, p.45).

A utilização dos erros poderá ser uma estratégia de reorganização do conhecimento para que se chegue a uma aprendizagem significativa. Nessa prática, os professores ultrapassam o papel de meros transmissores de informações. A escola, ao invés de um lugar de mágoas ou tristezas, de lembranças tristes ou negativas, torna-se um lugar mais agradável, onde os professores não sejam simples transmissores de conteúdos e de informações, mas educadores que consigam estimular a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, entende-se que o ensino da Matemática não pode permanecer sob o enfoque formalista e conservador. As práticas mecanicistas serão pouco a pouco superadas e será eliminada a repetição pela repetição, sem a preocupação com o aprendizado dos alunos. Para que ocorra uma aprendizagem significativa, o conhecimento precisa ser construído e não transmitido.

Os professores de Matemática deveriam se preocupar mais com os erros dos alunos, pois a partir deles poderão oportunizar uma verdadeira aprendizagem. As informações que os alunos oferecem, ao serem questionados pelos professores, constituem-se em valiosos dados para o trabalho docente e os erros passam a ser uma importante ferramenta nesse trabalho.

Parece comum que os professores, em sua prática pedagógica, a partir dos erros, busquem uma solução rápida apenas refazendo corretamente o exercício errado, ou utilizando formas de memorização.

Para Pinto (2000, p. 142), “ em geral, o professor tende a agir sobre os erros a partir de perspectiva empirista, isto é, corretiva, aliando a institucionalização primitiva à remediação”.

Acreditamos que tal procedimento por parte dos professores faz com que os alunos passem do erro para o acerto, mas, muitas vezes sem o seu entendimento, podendo assim errar novamente.

De acordo com Pinto:

[...] o erro, concebido numa dimensão construtivista, configura-se como uma oportunidade didática para o professor. Em primeiro lugar, por ser um guia para um planejamento de ensino mais eficaz, oferecendo indícios importantes para a identificação dos processos subjacentes à construção conceitual – condição relevante na organização do ensino. Em segundo lugar, porque, se observado com maior rigor, poderá oferecer novos elementos para o professor refletir sobre suas ações didáticas e, com isso, imprimir novos direcionamentos as suas práticas pedagógicas (PINTO, 2000, p. 139).

Macedo (2002), que considerou as contribuições de Jean Piaget, entende que o erro não deveria ser entendido como oposto ao acerto, mas sim, deveria ser reinterpretado, visto que, ao longo de seu desenvolvimento, as crianças inventam e descobrem coisas, que num determinado momento podem ser o mais adequadas, sendo que o mais importante nesse processo é a revisão permanente das idéias e ações, daí então a relativização do erro.

Conforme Bordeaux (2001), o conhecimento da forma como os alunos constroem e adquirem os conceitos, como utilizam os procedimentos, como resolvem uma situação-problema, é mais importante do que apenas registrar se eles chegaram ou não a uma resposta correta. Ao oferecer aos alunos a possibilidade de explicar como realizaram determinada atividade, como pensaram, pode fazer com que os professores tenham uma excelente oportunidade para perceber as relações que os alunos fazem, as conclusões a que chegam, e perceberem quando ocorre o erro, ver exatamente a situação que o gerou.

Mediante a análise dos erros e das dúvidas dos alunos, os professores poderão investigar e compreender as suas dificuldades, passando a considerá-las como elementos essenciais para a reorientação de estratégias pedagógicas, favorecendo a construção de novas relações.

## 2.4 A ESCOLA E A CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

Para que a escola possa cumprir sua função de facilitar o acesso ao conhecimento e promover a aprendizagem dos alunos, é importante que ela trabalhe comprometida com a compreensão de como se desenvolve o processo de ensino-aprendizagem. Para tal, necessitamos conhecer os pressupostos básicos de construção de conhecimentos na escola, bem como os fatores que facilitam a aprendizagem daqueles que a freqüentam.

De acordo com Hoffmann (1996), a avaliação é essencial à educação desde que tenha a perspectiva de ser problematizadora e que vise ao questionamento e à reflexão sobre a ação. Ressalta, ainda, que o significado básico da avaliação é a investigação e dinamização do processo de conhecimento.

Todos esperam que a escola seja um local de aprendizagem, que os alunos saiam dela diferentes do que entraram, que estes saibam mais, que estabeleçam relação entre a escola e a vida, tornando-se um agente no processo social.

Podemos destacar que cada aluno é um ser único, e é bom lembrar que todos podem progredir com o auxílio dos professores, se estes conseguirem mostrar aos alunos a importância da aprendizagem. Para aprender, é importante que a criança sinta-se bem na escola, sinta-se que é amada, que a escola é sua, que o professor se interessa por ela e que está disposto a ajudá-la, pois, a aprendizagem é um processo dinâmico que requer, primordialmente, interação entre professor e aluno.

É importante que a escola, além de garantir a qualidade da aprendizagem aos seus alunos, propicie condições para a construção do conhecimento, trabalhando valores sociais, o bom entendimento e a compreensão da realidade escolar e da sociedade.

Conforme Luckesi:

O acesso e a permanência na escola, assim como qualquer nível de terminalidade (em termos de anos de escolaridade), nada significarão caso não estejam recheados pela qualidade do ensino e da aprendizagem, ou seja, pela apropriação significativa de conhecimentos que elevem o patamar de compreensão dos alunos na sua relação com a realidade. Um ensino e uma aprendizagem de má qualidade são antidemocráticos, uma vez que não possibilitarão aos educandos nenhum processo de emancipação (LUCKESI, 2006, p. 65).

Uma educação preocupada com a qualidade da aprendizagem é fundamental, pois este é o papel da escola. Muitas vezes isso não acontece porque há excessiva preocupação com as notas e o alto índice de aprovação, mas a verdadeira aprendizagem não é alcançada. Em uma avaliação para a aprendizagem, o importante é a qualidade do saber.

Segundo Hoffmann (1996), a melhoria da qualidade de ensino está embasada principalmente em: ter uma escola que seja para todos; que compreenda os alunos; que tenha o compromisso de torná-los conscientes e que dê a eles o direito de provar o quanto podem aprender e o quanto a sociedade poderá contar com elas.

Explicita, ainda, que a expressão qualidade de ensino pode ser interpretada diferentemente: na concepção da avaliação classificatória, ela refere-se a padrões preestabelecidos, em bases comparativas, critérios de promoção (elitistas, discriminatórios), gabaritos de respostas às tarefas, padrões de comportamento ideal; na concepção de avaliação mediadora, significa desenvolvimento máximo possível, um permanente "vir a ser", sem limites preestabelecidos, embora com objetivos claramente delineados, desencadeadores da ação educativa. Não se trata aqui, como muitos compreendem, de não serem delineados pontos de partida, mas, sim de não serem delimitados ou padronizados pontos de chegada (HOFFMANN, 1996).

De acordo com Luckesi:

A avaliação da aprendizagem existe propriamente para garantir a qualidade da aprendizagem do aluno. Ela tem a função de possibilitar uma qualificação da aprendizagem do educando. Observar bem que estamos falando de qualificação do educando e não de classificação (LUCKESI, 2006, p.66).

A escola, de modo geral, pensa, ou deveria pensar seriamente na avaliação da aprendizagem. Muitas vezes, após um certo número de aulas, são realizadas avaliações somente por meio de provas, únicos instrumentos supostamente possíveis de revelar se os alunos aprenderam. Com isso, a escola acredita que os alunos que obtiveram notas altas aprenderam. Caso contrário considera que outros alunos precisam melhorar. São repetidos os exercícios no quadro, geralmente os mesmos, e novamente é aplicada outra prova para verificar o aprendizado. Comumente, isso é o que ocorre com o ensino da Matemática. Nem sempre os alunos conseguem entender o que é pretendido na avaliação, outras vezes não lêem

direito a questão formulada, respondem ligeiramente e entregam aos professores. Mas será essa a melhor forma de avaliar? Que tipos de aprendizagens querem alcançar?

A avaliação escolar não deve ser empregada para punir, mas sim para identificar os progressos escolares. Não podemos usar a avaliação como um prêmio para os alunos que vão bem e como um castigo para os que não conseguiram aprender. Nas escolas públicas de educação básica de Santa Catarina, os resultados da avaliação da aprendizagem são registrados em valores numéricos, ou seja, notas de um a dez. Os alunos são informados sobre suas notas, cujos números expressam o que aprenderam ou deixaram de aprender. Se as notas forem baixas, os professores solicitam aos alunos que estudem e refaçam a prova. Isso significa que a aprendizagem não ocorreu. Mas será que somente refazendo a prova, os alunos conseguirão aprender?

De acordo com Luckesi:

Com esse resultado em mãos, o professor tem diversas possibilidades de utilizá-lo, tais como:

- registrá-lo, simplesmente, no Diário de classe ou cadernetas de alunos;
- oferecer ao educando, caso ele tenha obtido uma nota ou conceito inferior, uma “oportunidade” de melhorar a nota ou conceito, permitindo que faça uma nova aferição;
- Atentar para as dificuldades e desvios de aprendizagem dos educandos e decidir trabalhar com eles para que, de fato aprendam aquilo que deveriam aprender, construam afetivamente os resultados necessários da aprendizagem (LUCKESI, 2006, p. 90).

Não basta apenas corrigir os exercícios que foram feitos de forma errada, é preciso identificar o porquê dos erros, e através deles, procurar fazer com que os alunos compreendam e aprendam de forma correta, propondo uma avaliação que seja praticada de maneira que apresente resultados de aprendizagem e de desenvolvimento dos educandos. Uma avaliação para a aprendizagem só será possível à medida que houver realmente interesse na aprendizagem dos alunos, mas nem sempre isso ocorre nas escolas.

De acordo com Luckesi:

O sistema social não demonstra estar tão interessado em que o educando aprenda, a partir do momento em que se investe pouco em educação. Os dados estatísticos educacionais estão aí para demonstrar o pequeno investimento, tanto do ponto de vista financeiro quanto pedagógico, na

efetiva aprendizagem do educando (LUCKESI, 2006, p. 99).

Uma das dificuldades existentes no processo da avaliação está na elaboração de instrumentos, ou seja, na preocupação que os professores têm em elaborar questões objetivas, no intuito de não serem injustos com os alunos. Percebe-se então que, em nome da justiça e da precisão, eles optam por não se utilizar de subjetividade para corrigir as questões.

Numa concepção de avaliação formativa, sem ver o instrumento de avaliação como algo terminado, as dúvidas que possam surgir, tanto por parte dos alunos como dos professores, retornam à sala de aula para que possam ser discutidas, servindo então como meios para reelaborar o que foi compreendido como "erros" e possibilitar a construção de novos conhecimentos.

Segundo Pinto:

Uma avaliação formativa, antes de tudo, é parte integrante de um processo educativo, onde os erros são considerados como momentos na aprendizagem e não como falhas repreensíveis ou manifestações patológicas. Nessa concepção, uma resposta "errada" é apenas um dado bruto que necessita ser analisado e interpretado pelo professor (PINTO, 2004, p. 3).

Com base na fundamentação teórica expressa até esse momento, é que foi baseado todo o trabalho realizado nas 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental, objeto desta pesquisa. O foco foi o de repensar o processo de ensino e aprendizagem que tem a ver não só com os alunos, na condição de aprendizes, mas principalmente com os professores no seu papel de facilitadores ou limitadores da aprendizagem.

### **3 ERROS DE FRAÇÕES NA QUINTA SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL**

Num primeiro momento, fizemos contato com os professores das 5<sup>as</sup> séries, para iniciar as visitas e encaminhar a estratégia de trabalho. Durante esses contatos iniciais com os professores, informou-se que muitos alunos tinham baixa frequência ou chegavam atrasados na aula por causa do transporte escolar. Os estudantes tinham dificuldades para chegar à escola, uma vez que suas residências ficavam distantes da escola e as estradas não eram asfaltadas, havendo maior dificuldade ainda nas épocas de chuva. Os professores também informaram que muitos desses alunos eram dispersivos e não se concentravam nas explicações dadas pelos professores durante as aulas.

Nas observações iniciais na escola, houve um clima aberto e boa aceitação da pesquisadora. Explicou-se aos professores participantes da pesquisa que queria-se diagnosticar o processo de ensino e aprendizagem das frações, nas 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental.

As observações foram realizadas nos meses de julho e agosto de 2007. Foram realizadas de oito a dez sessões em cada turma observada. A duração de cada observação correspondia ao tempo de uma aula, ou seja, 45 minutos. O objetivo era registrar o surgimento e tratamento dos erros de frações nas atividades propostas, na correção dos exercícios, observando a participação dos alunos, os tipos de erros praticados, bem como as alterações realizadas pelos alunos em seus registros, durante a correção.

As aulas foram acompanhadas com discrição, mantendo-se o observador na parte dos fundos da sala de aula, não intervindo no processo de ensino ali desenvolvido.

#### **3.1 OBSERVAÇÕES REALIZADAS NAS TURMAS DA 5ª SÉRIE DO ENSINO FUNDAMENTAL**

##### **3.1.1 Observações realizadas na turma 5ª A**

Essa turma era composta de 30 (trinta) alunos, dos quais 70% oriundos do interior do município. Nessa turma realizaram-se dez sessões de observações. No

início da aula, o professor fazia a chamada, solicitava aos alunos que apanhassem seus materiais e, em algumas aulas, ressaltava-se que apesar de os educandos estarem no segundo semestre do ano letivo, ainda não haviam encapado o livro didático de Matemática e nem os cadernos.

O professor já havia avisado que iriam começar o conteúdo de frações. Percebemos que os alunos demonstravam bastante interesse, participando ativamente da aula. Essa turma é considerada por muitos professores a “melhor” 5ª série do Ensino Fundamental da escola.

Na primeira visita à sala de aula, o professor começou a explicar o conteúdo perguntando aos alunos se conheciam a fração  $\frac{1}{4}$  e brincou: “*vocês têm um quarto em sua casa?*”

Grande parte dos alunos parecia demonstrar que compreendia o que era fração. O professor solicitou aos alunos exemplos de situações cotidianas envolvendo números fracionários, instigando-os a participar do processo de ensino-aprendizagem, a partir da observação de pequenos detalhes da vida cotidiana da comunidade e que tinha relação com números fracionários. O professor desenhou uma laranja na lousa e perguntou aos seus alunos: “*como posso dividi-la?*” Os alunos quiseram repartir ao meio, chegando ao conceito  $\frac{1}{2}$ . Também pediu aos alunos que contassem quantos estavam na sala de aula naquele dia. Eram 27 (vinte e sete) alunos. Logo, o professor falou: “*Façam a fração que representa os meninos e depois a fração que represente as meninas.*” Mais adiante, desenhou no quadro a moeda de um real e a dividiu em duas moedas de 50 (cinquenta) centavos, sendo que cada uma das moedas representava  $\frac{1}{2}$  (um meio). Novamente desenhou quatro moedas de 25 (vinte e cinco) centavos e perguntou aos alunos que fração representavam. Os alunos responderam:  $\frac{1}{4}$  (um quarto). O professor indagou: “*quantas moedas de 25 (vinte e cinco) centavos eu preciso para ter um real?*” Os alunos puderam concluir que com quatro moedas de 25 (vinte e cinco) centavos eles têm um real e que com quatro vezes  $\frac{1}{4}$  (um quarto) forma 1 (um) inteiro.

Foram inclusive desenvolvidos exercícios de leitura de frações, com alguns exemplos de como se lê:  $\frac{2}{5}$  (dois quintos),  $\frac{1}{6}$  (um sexto),  $\frac{5}{8}$  (cinco oitavos),  $\frac{8}{9}$  (oito nonos),  $\frac{5}{10}$  (cinco décimos),  $\frac{1}{12}$  (um doze avos), e outros exemplos. Os exercícios requeriam pintura e representação de frações como: Desenhar uma figura e pintar as frações:  $\frac{2}{4}$  (dois quartos),  $\frac{3}{5}$  (três quintos),  $\frac{5}{8}$  (cinco oitavos). Nesse

exercício os alunos podiam desenhar qualquer figura e pintar a fração correspondente.

Na classificação das frações próprias, frações impróprias e aparentes, foram desenvolvidos exercícios como: Classifique as frações em própria, imprópria e aparente.

Sobre frações equivalentes, os exercícios requeriam respostas que indicassem compreensão conceitual. Ao simplificar frações, os alunos começavam pelo divisor dois e depois utilizavam divisores maiores.

Havia problemas que envolviam frações como: a) na sala da 5ª A, onde eu estudo tem 30 (trinta) alunos. Qual é a fração a que eu correspondo na sala de aula? Qual é a fração que corresponde ao número de meninas e de meninos da minha sala de aula?; b) numa prova de fórmula um, 24 (vinte e quatro) carros iniciaram a corrida. Desses  $\frac{1}{6}$  (um sexto) abandonou a prova. Quantos terminaram a corrida? Além desses, também foram utilizados exercícios do livro didático. (ANEXO 2).

Durante as aulas observadas, os alunos dessa turma fizeram inclusive exercícios para tirar o mínimo múltiplo comum, englobando atividades de adição, subtração, multiplicação e divisão de frações com denominadores iguais e diferentes.

Para aprender a forma mista das frações, os alunos transformavam o número misto em uma só fração.

Em relação ao aspecto físico da sala de aula, verificamos que os alunos sentavam-se sempre em filas e individualmente, em carteiras determinadas pelo professor regente da turma, que tinha sido escolhido no início do ano, mediante votação dos próprios alunos.

O professor dessa turma nos informou que havia um aluno que praticamente não sabia escrever. Ao observá-lo, percebeu-se que muitas vezes este se distraía na sala de aula, brincando com seu próprio material ou olhando para os colegas.

Em relação ao acompanhamento pedagógico desenvolvido pelo professor, pudemos observar que ele corrigia os exercícios no quadro de giz e nos cadernos dos alunos, circulando pela sala de aula e orientando os alunos quanto ao procedimento mais adequado.

Os alunos normalmente realizavam as atividades individualmente, no entanto, quando solicitavam para realizá-las com um colega, o professor permitia.

Quando os alunos tinham atividades para resolver em casa, na aula seguinte o professor verificava se estas haviam sido resolvidas. Em seguida, fazia a correção de todos os exercícios no quadro, com a participação oral de apenas alguns alunos.

Depois de explicar as atividades, o professor continuava, durante toda a aula, observando o que os alunos conseguiam fazer, ajudando individualmente os que não estavam obtendo êxito na tarefa, ou esclarecendo alguma dúvida.

Ao marcar a prova escrita, ele fazia a revisão dos conteúdos, com exercícios semelhantes aos que foram anteriormente corrigidos na lousa. Pedia aos alunos que estudassem para fazer a “avaliação escolar”, que seria realizada na próxima aula.

Depois de realizada a prova escrita, e corrigida pelo professor, esta era devolvida para os alunos observarem as notas obtidas. O professor entregava as provas escritas, para cada aluno, chamando pelo nome, mas não dizia a nota obtida. Apenas entregava e lembrava aos que não conseguiam boas notas para que estudassem mais. Em seguida, lia em voz alta e explicava todas as atividades. Ressaltava que alguns exercícios da prova tinham sido feitos no caderno escolar durante as aulas. Dizia aos alunos: *“Nem todos foram mal, mas poderiam ter ido bem melhor.”*

Nesta sala encontravam-se três alunos repetentes que neste ano haviam conseguido notas acima de cinco, conforme informou o Professor 1. Durante o período das observações foram recolhidas todas as provas dos alunos desta turma. Um dos aspectos mais observados na sala de aula foi a falta de atenção e concentração da maioria dos alunos e também a dificuldade de adaptação na série de praticamente metade dos alunos.

### **3.1.2 Observações realizadas na turma 5ª B**

Esta turma apresentou um total de 29 (vinte e nove) alunos. Percebeu-se que se mostravam agitados, desinteressados e conversavam em demasia, perturbando os colegas que queriam aprender. Desses alunos, 65% (sessenta e cinco por cento) vinham para a escola utilizando o transporte escolar. Tratava-se de uma turma com apenas sete meninas, e quando havia solicitação do professor para a participação nas atividades escolares, esta ocorria apenas por parte dos meninos.

Nesta turma foram realizadas oito sessões de observação em sala de aula. O professor era o mesmo da turma anterior.

Tendo em vista as atividades realizadas, verificamos que alguns alunos não dominavam a tabuada, e isso representava um obstáculo para a aprendizagem. O professor alertou-os de que haveria uma prova escrita sobre a tabuada, podendo acontecer a qualquer dia.

A maioria dos alunos já estava com o material para a aula de Matemática, porém, alguns deixaram seus materiais em casa. Estes já sabiam que seria iniciado o conteúdo sobre números fracionários. O professor chamava atenção dos alunos e começava a explicar o conteúdo na lousa. Ele perguntava se os alunos já sabiam o que era uma fração e como poderiam representá-la. Alguns alunos sugeriram uma pizza. O professor desenhou a pizza no quadro e perguntou aos alunos: “*como posso dividi-la?*” Um aluno respondeu que a dividisse ao meio. O professor dividiu a pizza e disse: “*que fração esta pizza representa?*” Os alunos falaram que era um meio e representaram ao lado do desenho a fração  $\frac{1}{2}$  (um meio). O professor sugeriu que dividissem novamente pela metade e alguns rapidamente falaram que era um quarto e representaram ao lado a fração  $\frac{1}{4}$ . Depois da explicação, o professor escreveu as frações  $\frac{1}{5}$  (um quinto),  $\frac{2}{4}$  (dois quartos),  $\frac{5}{7}$  (cinco sétimos),  $\frac{1}{9}$  (um nono),  $\frac{4}{6}$  (quatro sextos) e solicitou aos alunos que fizessem os desenhos e pintassem a fração que representavam.

Também foram desenvolvidos exercícios de leitura de frações, com alguns exemplos de como se lê:  $\frac{1}{5}$  (um quinto),  $\frac{3}{6}$  (três sextos),  $\frac{5}{10}$  (cinco décimos),  $\frac{4}{9}$  (quatro nonos),  $\frac{2}{7}$  (dois sétimos),  $\frac{2}{12}$  (dois doze avos), e outros exemplos.

Na pintura e representação de frações foram utilizados exercícios como: desenha uma figura e pinte as frações:  $\frac{3}{7}$ ,  $\frac{1}{5}$ ,  $\frac{5}{12}$ ,  $\frac{3}{8}$ ,  $\frac{2}{6}$ , o que era executado pelos alunos na forma correspondente, de acordo com a vontade dos alunos.

Na classificação das frações próprias, impróprias e aparentes, foram desenvolvidos exercícios como: Classifique as frações em própria, imprópria e aparente.

Sobre fração equivalente, foram realizados exercícios para os alunos escrevem a fração equivalente em cada uma das frações.

Para aprender simplificação de frações, por sugestão do professor foram realizados exercícios para simplificar inicialmente pelo divisor dois e depois pelos outros divisores.

Foram desenvolvidas questões envolvendo frações como: Nesta sala de aula tem 29 (vinte e nove) alunos. Qual é a fração a que eu correspondo na sala de aula?

Se tiver 12 meninas, qual é a fração que elas representam? E qual fração representa os meninos na sala de aula?

Também foram utilizados os problemas que estavam no livro didático. (ANEXO 2) e (ANEXO 5).

Na seqüência, foram feitos exercícios para tirar o mínimo múltiplo comum.

Na explicação de adição e subtração de frações, o professor ressaltou: *“isso vai cair na prova.”* Em seguida, escreveu no quadro exercícios semelhantes ao que havia explicado. Na multiplicação e divisão de frações com denominadores iguais e diferentes, o professor também falou: *“prestem muita atenção, pois isto é muito importante e cai na prova.”* Também foram desenvolvidas atividades semelhantes às que tinham sido explicadas.

Para aprender a forma mista das frações os alunos transformavam o número misto em uma só fração.

Ao corrigir os exercícios, o professor o fazia no quadro, solicitando a participação oral dos alunos. Enquanto eles realizavam as atividades propostas, o professor circulava por entre carteiras, observando e ajudando na sua realização. Os exercícios realizados em sala de aula foram feitos individualmente.

As carteiras dos alunos eram dispostas em filas, conforme a distribuição realizada pelo professor regente, que foi escolhido pelos alunos.

Quando os alunos tinham atividades que eram realizadas em casa, o professor verificava se as mesmas haviam sido feitas, conferindo os cadernos e, após, transcrevendo as resoluções na lousa.

Antes da aplicação da prova escrita, o professor fazia a revisão do conteúdo, realizando exercícios no quadro semelhantes aos que constavam da prova, solicitando que os alunos estudassem muito para fazer a prova, que seria realizada na próxima aula.

Após a realização e correção das provas, o professor as entregava, mas a nota não era dita em voz alta. Observamos que não foi feita a correção da prova escrita na lousa, pois três alunos não tinham vindo no dia da prova e a realizaram na aula seguinte. Depois que os alunos olharam sua prova e viram o que erraram, o professor as recolheu e as entregou à pesquisadora.

Percebemos, durante a observação, que não houve, por parte do professor, nenhuma inferência em relação aos erros apresentados pelos alunos, nem mesmo aconteceu a correção dos exercícios propostos e que muitos equívocos pareciam ser

decorrentes da falta de domínio de conteúdos, considerados pré-requisitos para a aprendizagem de números fracionários como: tabuada, menor múltiplo comum, múltiplos e divisores.

### 3.1.3 Observações realizadas na turma 5ª C

Essa turma era composta por 37 (trinta e sete) alunos, número considerado bastante elevado. Como nas outras turmas, os estudantes eram provenientes de comunidades do interior do município e usuários do transporte escolar. Nesta turma foram realizadas nove seções de observações.

Verificamos durante as observações uma grande defasagem no domínio dos conteúdos, que deveriam ser adquiridos ainda nas séries iniciais do ensino fundamental.

Quando o professor explicava o conteúdo de números fracionários, usando como metodologia a exposição oral e registrava na lousa, pedia aos alunos que participassem da aula. Porém, apenas participavam alguns meninos que ocupavam as primeiras carteiras.

Nessa aula, o professor começou com a leitura da idéia de fração que estava no livro didático (ANEXO 3). Depois da explicação, conhecendo as frações lidas no livro didático, os alunos fizeram os exercícios contidos nesse mesmo material (ANEXO 4).

O professor solicitou aos alunos que representassem as frações  $\frac{1}{4}$  (um quarto),  $\frac{3}{6}$  (três sextos),  $\frac{3}{8}$  (três oitavos),  $\frac{4}{8}$  (quatro oitavos) e  $\frac{2}{9}$  (dois nonos) utilizando desenhos e que pintassem a fração indicada.

Em outra aula, o professor utilizou os exercícios da página 145 do livro didático (ANEXO 2). Nessa aula, ele passou no quadro a seguinte atividade:

Conheça melhor a sua classe, respondendo às questões:

- a) Quantos alunos há em sua classe?
- b) Quantos grupos de 4 alunos é possível formar? Sobram alunos? Para responder, faça um desenho.
- c) Dividindo a classe em grupos de 5 alunos, sobram alunos? Para responder, faça um desenho.
- d) Para que não sobre ninguém, cada grupo deverá ter quantos alunos? (GIOVANNI; CASTRUCCI, 2002, p. 149)

Outro exercício que o professor registrou no quadro era:

Um professor de Educação Física verificou que  $\frac{1}{3}$  dos alunos de uma classe pratica voleibol. Se a classe tem 42 alunos, determine quantos alunos:

a) praticam voleibol;

b) não praticam esse esporte (GIOVANNI; CASTRUCCI, 2002, p. 150)

Outros exercícios também foram feitos, como os de números: 5, 7, 8, 9 e 10 (ANEXO 7).

Geralmente o professor passava os exercícios na lousa e ia explicando, um a um, como se fazia a resolução.

Em outras aulas, o professor passava desenhos no quadro e pedia aos alunos que fizessem as frações correspondentes. Em outras atividades, a professora escrevia exercícios de como se lia uma fração, depois eram desenhadas as frações correspondentes, simplificadas e transformadas em denominadores iguais.

Enquanto o professor fazia a exposição dos conteúdos e registrava na lousa, muitos já iam copiando, mesmo sabendo que deviam copiar após a explicação. Durante os momentos em que realizavam os exercícios que constavam no livro didático, muitos já verificavam as respostas no final do livro, preocupados em cumprir a tarefa.

Durante a explicação dos exercícios, alguns alunos tentavam responder corretamente, enquanto outros apenas “chutavam”, somente para participar da aula, não se preocupando em acertar ou aprender. Muitos desses alunos faziam o reforço escolar uma vez por semana com a professora orientadora, no mesmo período das aulas, pois não podiam vir para a escola no outro período por morarem longe e não terem o transporte escolar.

Observamos que os alunos que não participavam da aula e que possuíam mais dificuldades estavam sentados nas últimas carteiras da sala. Muitos deles não traziam o material ou não realizavam as atividades propostas na aula anterior. Enquanto o professor explicava no quadro, muitos se distraíam, conversando baixo ou brincando com o lápis e a régua.

Numa das aulas, percebeu-se que a maioria dos alunos esqueceram de trazer o livro didático e até mesmo o caderno. Os que não trouxeram o caderno fizeram as atividades numa folha para refazerem em casa, mas acabaram não fazendo. Os que deixaram o livro sentaram-se com outro colega para poder copiar as atividades do livro didático. Nessa turma, havia nove alunos repetentes que se mostravam distraídos e apresentavam muita dificuldade para realizar os exercícios propostos.

O professor alertava os alunos sobre a recuperação do bimestre, que seria a cada duas provas, devido ao tempo, por ser um bimestre com menos dias letivos.

Verificamos que muitos alunos não dominavam os conteúdos para resolver os exercícios do livro didático. Quando se tratava de tarefas de casa, ao detectar que os alunos não as realizaram, o professor lia os exercícios e os resolvia na lousa. Percebeu-se que os alunos que apresentavam dificuldades nunca faziam o tema escolar, muitas vezes também não copiavam as atividades feitas pelo professor na lousa.

Constatamos que essa turma apresentava um índice grande de dificuldades com frações, uma vez que os erros apresentados eram constantes e os alunos pareciam não se importar muito, pois nem tentavam resolver os exercícios. Além dessa dificuldade, notaram-se inúmeras outras, entre as quais cita-se: a não compreensão de fatos básicos das operações e a tabuada, que aliadas ao desestímulo e à falta de perspectivas dos alunos, em pouco ou quase nada contribuíam para que as dificuldades fossem sanadas.

### **3.1.4 Observações realizadas na turma 5ª D**

Esta turma era composta de 38 (trinta e oito alunos), todos oriundos de comunidades bastante distantes do município, os quais dirigiam-se até a escola utilizando o transporte escolar. Nessa turma foram realizadas oito sessões de observações.

Os alunos mostraram-se agitados, conversavam bastante e apresentavam muitos problemas de disciplina. A turma era considerada pelos professores a que mais apresentava problemas de aprendizagem, concentração e atenção, possivelmente pelos problemas disciplinares apresentados. Eram alunos com precárias condições sociais e muitos deles não possuíam o caderno, ou este estava incompleto, e não realizavam as atividades propostas, nem mesmo em sala de aula. A maioria não trazia o material didático e não colocava as atividades em dia.

Percebemos que os que mais participavam das aulas eram os meninos, a maioria da sala. A conversa entre os alunos era generalizada e a dificuldade de aprendizagem sobre o conteúdo de números fracionários revelou-se muito acentuada. Quando realizavam as atividades no caderno, os educandos nem sempre conseguiam fazê-las de forma correta. Percebeu-se que os alunos

demonstravam um alto nível de insegurança, e muitas vezes nem verificavam se o exercício estava certo ou não, pois não procuravam reconhecer onde estava o erro e conseqüentemente apenas apagavam e copiavam corretamente o exercício feito pela professora na lousa.

A explicação dos exercícios era feita na lousa mediante a exposição oral da professora, que ia explicando como resolver. A participação oral dos alunos era pouca. Na primeira aula que assisti, a professora perguntou aos alunos se já haviam estudado sobre frações. Alguns disseram que não. Nessa aula, a professora começou com a leitura da idéia de fração que constava no livro didático, na página 142 (ANEXO 3). Depois da explicação fez a leitura e esclareceu exercícios da página 143 do livro didático (ANEXO 4).

Em seguida desenhou uma laranja no quadro e perguntou aos alunos: “*como posso dividir esta laranja?*” Um aluno sugeriu que dividisse ao meio. A professora dividiu a laranja e perguntou novamente: “*que fração esta laranja representa?*” Os alunos falaram que era um meio e representaram ao lado do desenho a fração  $\frac{1}{2}$  (um meio). A professora sugeriu que dividissem novamente a fruta pela metade e alguns rapidamente falaram um quarto e representaram ao lado a fração  $\frac{1}{4}$  (um quarto). Depois da explicação a professora escreveu as frações e disse para os alunos fazerem o desenho e pintarem a fração que representavam.

Em seguida, a professora propôs atividades semelhantes às explicadas, para que cada aluno resolvesse em seu caderno.

Também foram utilizados problemas da página 145 (ANEXO 2).

Em uma das atividades a professora pediu para que os estudantes contassem quantos alunos havia na sala de aula. Depois, perguntou que fração cada um representava. Para obter as respostas, ela desenvolveu o mesmo exercício (exercício 1 – ANEXO 6) proposto na turma 5ª C, da mesma forma, pois esses exercícios pertenciam ao livro didático que era utilizado pelos professores em todas as 5ªs séries do Ensino Fundamental.

Geralmente a professora passava os exercícios na lousa e ia explicando, um a um, como se fazia a resolução.

Em outras aulas, a professora passava desenhos no quadro e pedia aos alunos para fazerem as frações correspondentes. Noutras atividades, escrevia exercícios de como se lia uma fração e os alunos desenhavam as frações

correspondentes, simplificavam frações e transformavam-nas em denominadores iguais.

Enquanto os alunos resolviam os exercícios, a professora circulava entre as carteiras, verificando se todos conseguiam resolver o proposto. Percebemos que muitos não conseguiam ou nem tentavam resolver. Em seguida, os exercícios eram corrigidos pela professora na lousa, oralmente, com a participação de alguns. Quem corrigia as atividades era sempre a própria professora, porque os alunos nunca se propunham a fazer a correção na lousa.

As atividades apresentadas pela professora eram realizadas individualmente ou em duplas, predominando o ensino individualizado. As tarefas para fazer em casa eram sempre revisadas pela professora, que olhava, passando em todas as carteiras para verificar se todos haviam realizado o dever. Em seguida, corrigia todos os exercícios na lousa, contando com a participação de alguns alunos.

Além dos alunos que não tentavam realizar as atividades propostas, muitos não apresentavam capricho com o caderno escolar, fazendo as tarefas só por fazer. Observamos que a maioria dos alunos não sabia utilizar a régua e não fazia os desenhos das frações com a mesma proporção.

Segundo a professora, já haviam sido realizadas várias reuniões com os pais, devido à preocupação com o baixo rendimento dos alunos, com as brincadeiras e conversas paralelas, também com o fato de eles não fazerem os temas de casa, sendo indisciplinados.

Verificamos tratar-se de uma turma bastante difícil, na qual os alunos nem sempre faziam as atividades propostas pela professora, dificultando até mesmo a prática pedagógica. A professora parecia sentir-se impotente por não conseguir incentivar os alunos a persistirem nas tentativas de acerto. Percebemos, também, que os erros não se limitavam ao conteúdo trabalhado neste período, desde que havia dificuldades, desde a leitura, escrita, tabuada e não domínio dos pré-requisitos para a compreensão do tema em questão.

## 3.2 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS ERROS DE FRAÇÕES

### 3.2.1 A prova sobre frações

Para a análise das provas aplicadas aos alunos das 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental, foram utilizadas as avaliações propostas pelos professores durante o período em que trabalharam o conteúdo Números Fracionários.

Segundo Cury, citado por Silva (2005), o pesquisador qualitativo é sensível ao efeito que pode causar aos sujeitos da pesquisa, procurando intervir o mínimo possível. Neste sentido, não foi veiculada aos professores/sujeitos da pesquisa, qualquer tipo de informação sobre como deveriam proceder na correção da prova.

As provas realizadas nas 5<sup>as</sup> séries A e B eram iguais, por serem aplicadas pelo mesmo professor. No exercício número 1, o professor solicitou aos alunos que simplificassem as frações. Esse exercício tinha o valor de dois pontos. No exercício número 2, era para transformar os números mistos em uma só fração, tendo esse também o valor de dois pontos. No exercício 3, era para resolver-se cada multiplicação entre frações e o valor era de três pontos. O último exercício solicitava que os alunos calculassem cada divisão entre frações, valendo também três pontos (ANEXO 8).

Nessa prova pudemos perceber que a preocupação do professor era verificar se os exercícios estavam corretos. Estar correto significava apresentar resposta certa. Nesse caso, a aprendizagem teria ocorrido. Conforme visto no capítulo 2, a aprendizagem significativa necessita também de uma avaliação do processo.

A prova realizada na 5<sup>a</sup> série C era composta de oito exercícios. O exercício 1 propunha para o aluno escrever como se lê uma fração e tinha o valor de um ponto. No exercício número 2, era para pintar a fração, valendo um ponto. No exercício 3, era para escrever se a fração era própria, imprópria ou aparente, valendo dois pontos. No exercício 4, era para escrever uma fração equivalente para cada uma das frações. Aqui o valor era de um ponto. No exercício 5, era para simplificar as frações, com valor de dois pontos. O exercício 6 consistia em relacionar as frações, utilizando-se os sinais de maior, menor ou igual. Essa atividade valia um ponto. No

exercício 7, era para reduzir ao mesmo denominador, valendo um ponto. O exercício 8 era um problema envolvendo frações e valia um ponto (ANEXO 9).

Nessa prova, nos exercícios 1 e 2, os alunos demonstraram saber como passar do símbolo numérico à palavra escrita e também identificar o conceito de fração. No exercício 3, observou-se que os alunos não dominavam os conceitos solicitados: fração própria, imprópria e aparente. O exercício 4 mostrou a falta de compreensão do termo equivalência. Trata-se de erros conceituais em relação às frações.

Observamos que, na simplificação de frações, houve melhor desempenho dos alunos na resolução de exercícios que envolviam números pares, levando-se a concluir que a dificuldade parece estar na ausência de domínio da tabuada de números ímpares. No exercício número 6, como os alunos não conseguiram estabelecer as relações entre parte e todo, conseqüentemente, não puderam fazer a correlação entre o maior e o menor. No exercício 7, era solicitada a redução ao mesmo denominador. Nenhum aluno da amostra selecionada conseguiu realizar essa questão, possivelmente por não terem domínio do processo de resolução do mínimo múltiplo comum.

No exercício 8, os erros parecem originar-se da falta de compreensão do sistema monetário, um obstáculo a mais para trabalhar com as frações. Nas observações das aulas, essa situação não fazia parte do trabalho ali realizado com os alunos.

A respeito da prova realizada na 5ª série D, ela era composta por cinco exercícios, cada um valendo dois pontos. No exercício 1, foi solicitado ao aluno para escrever como se lê cada fração. No exercício 2, era para escrever a fração correspondente à figura. No 3, o aluno deveria desenhar a fração correspondente. O número 4 solicitava para simplificar a fração e, no exercício 5, era para transformar as frações em denominadores iguais (ANEXO 10).

Essa prova nos mostrou claramente que, quando o professor desenvolve atividades contextualizadas, os alunos conseguem entender e resolver melhor os exercícios, conforme pode ser visto nas questões 1 e 2. O exercício 3 solicitava o desenho de uma fração correspondente. Nesse caso, nem todos conseguiram acertar. Uma hipótese para o erro seria a ausência de utilização de material didático e de atividades em que os alunos pudessem comparar objetos e tamanhos

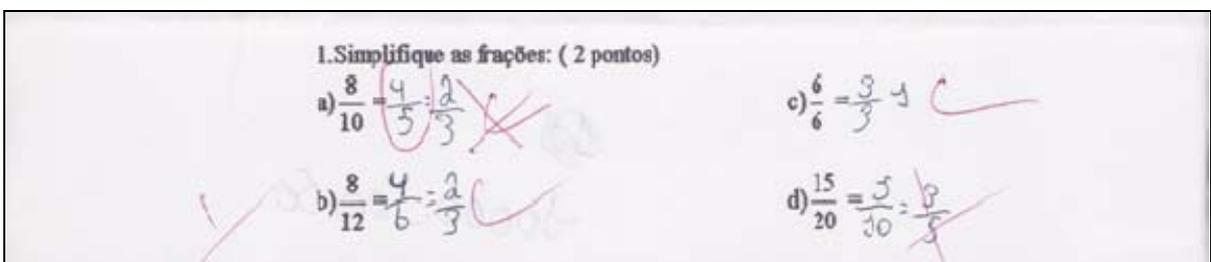
equivalentes. Por não entenderem os processos de multiplicação e divisão, a grande maioria dos alunos não conseguiu resolver os exercícios 4 e 5.

As observações feitas em sala de aula e a análise dos resultados das provas apontaram que as avaliações foram feitas para a obtenção de notas. As questões das provas refletiram os procedimentos da sala de aula, com problemas lineares, que não favoreceram o desenvolvimento do raciocínio e a aprendizagem dos alunos. A avaliação, assim, assumiu um caráter mecânico e não um processo para a aprendizagem significativa.

### 3.2.2 Erros identificados nas provas

A seguir, serão apresentados os quadros referentes aos erros demonstrados pelos alunos, seguidos das análises realizadas pela pesquisadora. O material analisado foi coletado nas provas escritas realizadas pelos alunos das turmas pesquisadas, no período de julho a setembro de 2007, período em que também foram realizadas as observações das aulas. Para as amostras que apresentamos a seguir, foram selecionados exercícios semelhantes de três alunos, tendo em vista localizar e compreender os erros de frações mais comuns produzidos nas respectivas turmas de 5<sup>as</sup> séries da escola pesquisada.

#### 3.2.2.1 Provas realizadas nas 5<sup>as</sup> séries A e B



1. Simplifique as frações: (2 pontos)

a)  $\frac{8}{10} = \frac{4}{5} = \frac{2}{3}$  (marked with a red X)

b)  $\frac{8}{12} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$  (marked with a red checkmark)

c)  $\frac{6}{6} = \frac{3}{3}$  (marked with a red checkmark)

d)  $\frac{15}{20} = \frac{5}{10} = \frac{1}{2}$  (marked with a red X)

Nesta atividade, em que os alunos deveriam ter simplificado as frações, verificou-se que o aluno acima compreendeu, em parte, o processo de simplificação.

1. Simplifique as frações: (2 pontos)

a)  $\frac{8}{10} = \frac{8}{30}$

b)  $\frac{8}{12} = \frac{8}{10 \text{ anos}}$

c)  $\frac{6}{6} = \frac{6}{6}$

d)  $\frac{15}{20} = \frac{15}{10 \text{ anos}}$

No caso acima, o aluno não compreendeu o mecanismo da simplificação de frações, não conseguindo nenhum acerto na atividade proposta. Observou-se que o estudante repetiu o numerador e “inventou” um denominador diferente.

1. Simplifique as frações: (2 pontos)

a)  $\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$

b)  $\frac{8}{12} = \frac{4}{6}$

c)  $\frac{6}{6} = \frac{3}{3}$

d)  $\frac{15}{20} = \frac{5}{10}$

Aqui, o aluno realizou a simplificação apenas uma vez, não chegando à fração irredutível, nos itens “b” e “d”, tendo acerto parcial.

2. Transforme os números mistos em uma só fração: (2 pontos)

a)  $3 \frac{2}{5} = \frac{17}{5}$

b)  $4 \frac{5}{2} = \frac{13}{2}$

c)  $1 \frac{8}{3} = \frac{11}{3}$

d)  $2 \frac{12}{4} = \frac{20}{4}$

Este aluno demonstrou total compreensão em relação à atividade de transformação de números mistos em frações impróprias.

2. Transforme os números mistos em uma só fração: (2 pontos)

a)  $3 \frac{2}{5} = \frac{16}{5}$

b)  $4 \frac{5}{2} = \frac{10}{2}$  10 inteiro

c)  $1 \frac{8}{3} = \frac{8}{3}$

d)  $2 \frac{12}{4} = \frac{24}{4} = \frac{12}{2}$  6 inteiro

Ao se analisar a atividade do aluno acima, verificou-se que ele não revelou qualquer habilidade na transformação de números mistos em frações impróprias, pois não houve nenhum acerto.

**2. Transforme os números mistos em uma só fração: ( 2 pontos)**

a)  $3 \frac{2}{5} = \frac{16}{5}$  ~~✗~~

b)  $4 \frac{5}{2} = \frac{30}{2}$  ~~✗~~

c)  $1 \frac{8}{3} =$  ~~✗~~

d)  $2 \frac{12}{4} =$  ~~✗~~

Aqui o aluno não realizou nenhuma das transformações solicitadas no exercício.

**3. Resolva cada multiplicação de fração : ( 3 pontos)**

a)  $\frac{4}{6} \cdot \frac{8}{10} = \frac{32}{60} = \frac{8}{15}$  ~~✗~~

b)  $2 \frac{7}{4} \cdot \frac{4}{10} =$  ~~✗~~

c)  $\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5} = \frac{24}{20} = \frac{6}{5}$  ~~✗~~

d)  $\frac{7}{4} \cdot \frac{4}{10} = \frac{28}{40} = \frac{7}{10}$  ~~✗~~

Observado a atividade deste aluno, concluímos que ele soube multiplicar frações, apresentando desenvoltura também na simplificação, tendo em vista que houve acerto em duas das três propostas, mas ele mesmo não compreendeu a transformação de um número misto em fração imprópria.

3. Resolva cada multiplicação de fração : ( 3 pontos)

a)  $\frac{4}{6} \cdot \frac{8}{10} = \frac{8}{15}$  ✓

b)  $2 \frac{7}{4} \cdot \frac{4}{10} =$  ✗

c)  $\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5} = \frac{8}{5}$  ✗

A atividade realizada por este aluno demonstrou que ele não assimilou a multiplicação de frações, pois até realizou as simplificações corretamente, mas não conseguiu dar continuidade.

3. Resolva cada multiplicação de fração : ( 3 pontos)

a)  $\frac{4}{6} \cdot \frac{8}{10} = \frac{32}{60} = \frac{8}{15}$  ✓

b)  $2 \frac{7}{4} \cdot \frac{4}{10} =$  ✗

c)  $\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5} = \frac{24}{20} = \frac{6}{5}$  ✓

Este aluno conseguiu multiplicar frações, desde que não houvesse envolvimento de números mistos.

4. Calcule cada divisão com fração: ( 3 pontos)

a)  $\frac{4}{9} : \frac{8}{6} = \frac{4}{9} \cdot \frac{6}{8} = \frac{2}{3}$  ✗

b)  $\frac{2}{5} : \frac{4}{5} = \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{4} = \frac{1}{2}$  ✗

c)  $3 \frac{1}{4} : \frac{5}{3} = \frac{13}{4} \cdot \frac{3}{5} = \frac{39}{20}$  ✗

Observamos aqui que o aluno não compreendeu a divisão de frações, havendo confusão com a multiplicação, além de dificuldades na simplificação.

4. Calcule cada divisão com fração: ( 3 pontos )

a)  $\frac{4}{9} : \frac{8}{6} = \frac{4}{6} \cdot \frac{6}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2}$

b)  $\frac{2}{5} : \frac{4}{5} = \frac{2}{5} \cdot \frac{5}{4} = \frac{2}{4} = \frac{1}{2}$

c)  $3\frac{1}{4} : \frac{5}{3} = \frac{13}{4} \cdot \frac{3}{5} = \frac{39}{20}$

Este aluno não compreendeu a atividade proposta, confundindo com a multiplicação de frações.

4. Calcule cada divisão com fração: ( 3 pontos )

a)  $\frac{4}{9} : \frac{8}{6} =$

b)  $\frac{2}{5} : \frac{4}{5} =$

c)  $3\frac{1}{4} : \frac{5}{3} =$

$\frac{4}{9} \cdot \frac{6}{8} = \frac{4}{12} = \frac{1}{3}$

Este aluno resolveu apenas um dos três exercícios propostos. O que não se entendeu é porque ele não resolveu os demais, uma vez que demonstrou ter entendido como dividir frações.

### 3.2.2.2 Provas realizadas na 5ª série C

1. Escreva como se lê cada fração: ( 1 ponto )

a)  $\frac{3}{4} =$  três quartos

b)  $\frac{1}{7} =$  um sétimo

c)  $\frac{2}{10} =$  dois décimos

d)  $\frac{3}{26} =$  três vinte e seis avos

Apesar de o aluno acima ter apresentado diversos erros ortográficos, compreendeu como se lê uma fração.

1. Escreva como se lê cada fração: ( 1 ponto)

a)  $\frac{3}{4}$  = ... *três quartos* ✓

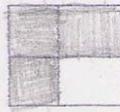
b)  $\frac{1}{7}$  = ... *um sétimo* ✓

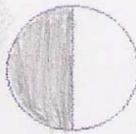
c)  $\frac{2}{10}$  = ... *dois dez* ✗

d)  $\frac{3}{26}$  = ... *três vinte e seis avos* ✓

Nesse caso, o aluno compreendeu a leitura de frações, exceto quando o denominador era dez.

2. Pinte a fração: ( 1 ponto)

a)   $\frac{3}{4}$  ✓

b)   $\frac{1}{2}$  ✓

Ao resolver a atividade proposta, esse aluno demonstrou total conhecimento ao representar uma fração.

2. Pinte a fração: ( 1 ponto)

a)   $\frac{3}{4}$  ✗

b)   $\frac{1}{2}$  ✓

Aqui se percebe que, na letra “a”, haviam sido pintadas todas as partes do desenho, mas que o aluno apagou uma parte. Portanto, a representação poderia ter sido considerada correta, sendo que na resolução apresentada constatou-se ter havido compreensão, uma vez que o aluno resolveu corretamente o exercício do item “b”.

3. Escreva própria, imprópria e aparente: ( 2 pontos)

a)  $\frac{2}{5}$  = ... *própria* ✓

b)  $\frac{5}{2}$  = ... *imprópria* ✓

c)  $\frac{8}{3}$  = ... *imprópria* ✓

d)  $\frac{12}{4}$  = ... *própria aparente* ✓

Este aluno demonstrou reconhecer corretamente as frações, apesar de apresentar graves erros ortográficos.

3. Escreva própria, imprópria e aparente: ( 2 pontos)

a)  $\frac{2}{5} =$  ~~imprópria~~ b)  $\frac{5}{2} =$  ~~própria~~

0.5 c)  $\frac{8}{3} =$  ~~aparente e próprio~~ d)  $\frac{12}{4} =$  ~~aparente~~

Verificamos acima que o aluno não reconheceu corretamente os tipos de frações.

4. Escreva uma fração equivalente para cada uma das frações abaixo: ( 1 ponto)

a)  $\frac{3}{4} =$  ~~.....~~ b)  $\frac{1}{7} =$  ~~.....~~ c)  $\frac{2}{10} =$  ~~.....~~

Este aluno não conseguiu resolver as questões propostas.

4. Escreva uma fração equivalente para cada uma das frações abaixo: ( 1 ponto)

a)  $\frac{3}{4} =$  ~~terço~~ b)  $\frac{1}{7} =$  ~~um sétimo~~ c)  $\frac{2}{10} =$  ~~dois décimos~~

Analisamos a resposta apresentada pelo aluno acima, pode-se deduzir que ele não demonstrou conhecimento sobre o solicitado. Parece não ter lido o que foi solicitado na prova e, se leu, não entendeu.

5. Simplifique as frações: ( 2 pontos)

a)  $\frac{4}{6} =$   ~~$\frac{2}{3}$~~  c)  $\frac{8}{12} =$   ~~$\frac{2}{3}$~~  e)  $\frac{4}{2} =$   ~~$\frac{2}{1}$~~

10 b)  $\frac{6}{12} =$   ~~$\frac{2}{4}$~~  d)  $\frac{6}{6} =$   ~~$\frac{3}{3}$~~  f)  $\frac{15}{20} =$  ~~.....~~

Nessa questão, o aluno compreendeu parcialmente a simplificação de frações, pois apresentou apenas dois acertos totais e dois dos exercícios ficaram incompletos.

5. Simplifique as frações: ( 2 pontos)

a)  $\frac{4}{6} = \frac{2}{3}$  ✓ c)  $\frac{8}{12} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$  ✓ e)  $\frac{4}{2} = \frac{2}{1}$  ✓

1.3 b)  $\frac{8}{10} = \frac{4}{5}$  ✓ d)  $\frac{6}{6} = \frac{3}{3}$  ✓ f)  $\frac{15}{20} = \frac{5}{7}$  ✗

Analisamos as respostas acima apresentadas, pode-se inferir que este aluno entendeu o que se refere à simplificação de frações.

6. Complete com > , < ou = ( 1 ponto)

a)  $\frac{2}{3} \dots \frac{1}{3}$  ✓ b)  $\frac{5}{4} \dots \frac{5}{8}$  ✗ c)  $\frac{8}{10} \dots \frac{8}{10}$  ✗

0.5

Observamos aqui que o aluno obteve apenas um acerto na comparação de frações.

6. Complete com > , < ou = ( 1 ponto)

a)  $\frac{2}{3} \dots \frac{1}{3}$  ✓ b)  $\frac{5}{4} \dots \frac{5}{8}$  ✗ c)  $\frac{8}{10} \dots \frac{8}{10}$  ✗

Notamos que o aluno acima acertou apenas um exercício na comparação de frações.

7. Reduza ao mesmo denominador: ( 1 ponto)

a)  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{5}{6} =$  ✗

Nesta atividade percebemos que o aluno não tentou resolver o exercício, deixando-o em branco.

7. Reduza ao mesmo denominador: ( 1 ponto)

a)  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{5}{6} =$

?

Como no extrato anterior, este aluno também não fez tentativas para resolver o solicitado.

8. Eu tenho 12 reais e desejo repartir com meu colega João. Responda: ( 1 ponto)

a) João ficou com  $\frac{1}{3}$ , que são ...~~6~~... reais.

b) Eu fiquei com ...~~6~~... reais

BOA SORTE!!!

Muito obrigado !!!

Este educando não assimilou nenhum conhecimento em relação à resolução de problemas.

8. Eu tenho 12 reais e desejo repartir com meu colega João. Responda: ( 1 ponto)

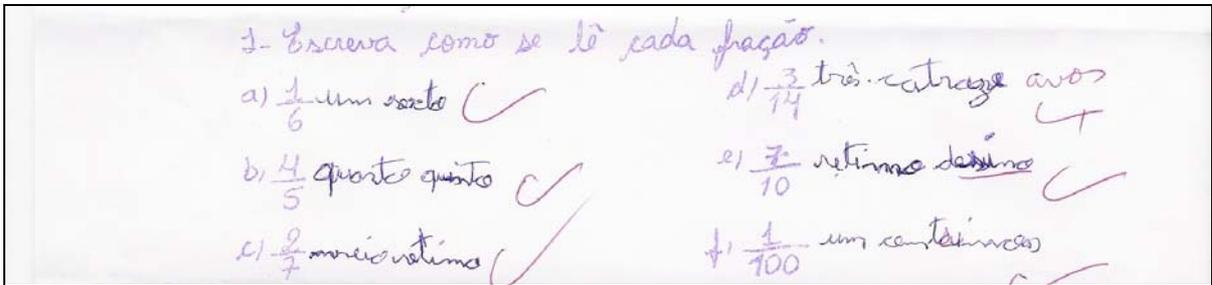
a) João ficou com  $\frac{1}{3}$ , que são ...~~5~~... reais.

b) Eu fiquei com ...~~6~~... reais

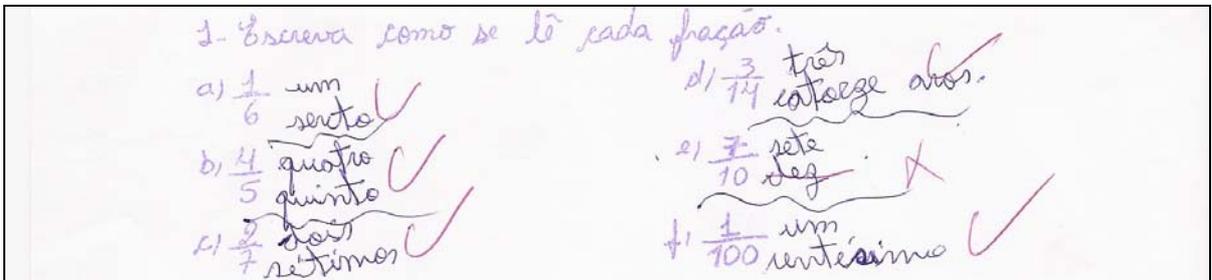
BOA SORTE!!!

Conforme o exposto acima, este aluno também não apresentou nenhuma resposta correta no que se refere à resolução de problemas.

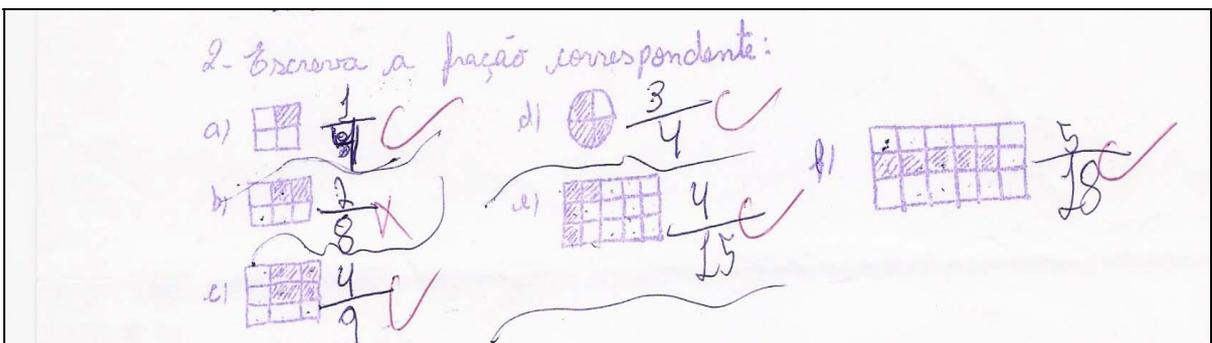
## 3.2.2.3 Provas realizadas na 5ª série D



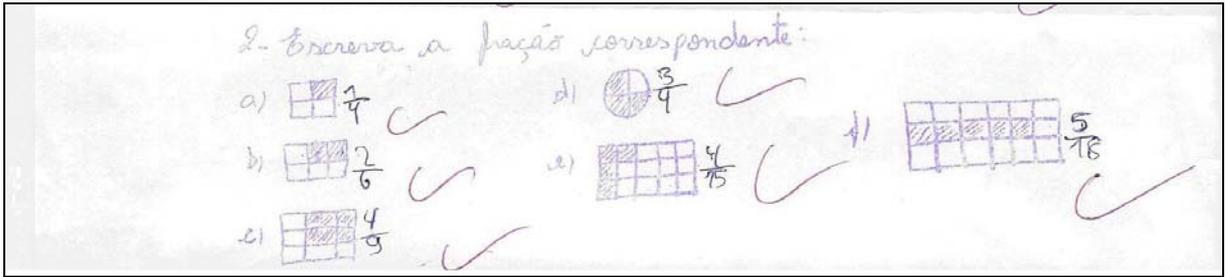
Este aluno conseguiu desenvolver e entender a atividade, mostrando que houve entendimento do exercício.



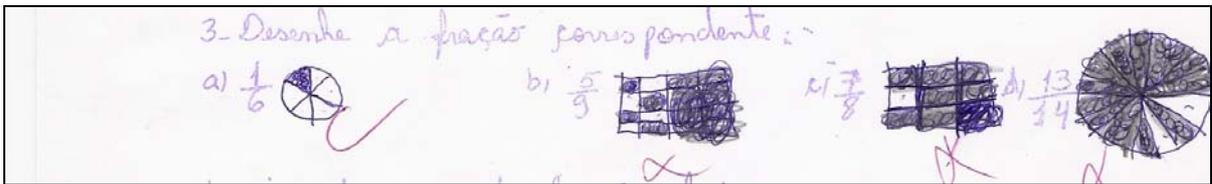
O estudante aqui conseguiu desenvolver e entender a atividade, mostrando que houve a compreensão do exercício.



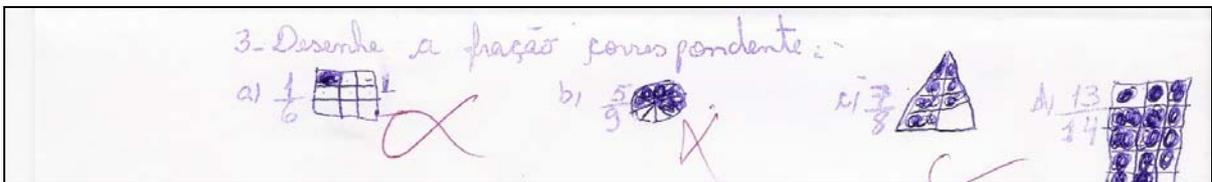
Nesta atividade houve a compreensão do exercício, com entendimento de como se escreve a fração correspondente.



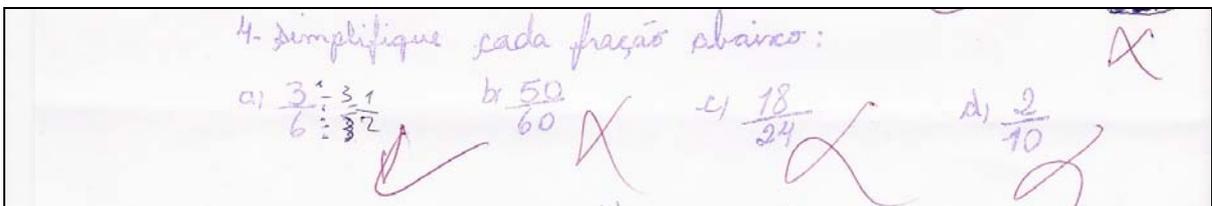
Nessa situação também houve a compreensão do exercício, com entendimento de como se escreve a fração correspondente.



Nesta atividade não houve total compreensão, pois o aluno não conseguiu realizar todas as representações gráficas.



Nesse caso a compreensão não foi total, pois o aluno não conseguiu realizar todas as representações gráficas.



Aqui o aluno não conseguiu fazer a simplificação, demonstrando que não compreendeu a divisão e a simplificação.

4. Simplifique cada fração abaixo:

a)  $\frac{3}{6} \frac{18}{18}$   $\times$       b)  $\frac{50}{60} \frac{20}{20}$   $\times$       c)  $\frac{18}{24} \frac{15}{15}$   $\times$       d)  $\frac{2}{10} \frac{22}{22}$   $\times$

Nessa resolução também não houve a simplificação das frações, demonstrando que o aluno não compreendeu a divisão e a simplificação.

5. Transforme em denominadores iguais:

a)  $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$   $\times$       b)  $\frac{2}{5}, \frac{3}{4}$   $\times$       c)  $\frac{3}{8}, \frac{5}{6}$   $\times$

Este aluno não conseguiu realizar a questão, demonstrando que não houve o aprendizado sobre como transformar denominadores iguais.

5. Transforme em denominadores iguais:

a)  $\frac{1}{3} \frac{1}{2}$   $\times$       b)  $\frac{2}{5} \frac{3}{4}$   $\times$       c)  $\frac{3}{8} \frac{5}{6}$   $\times$

Este educando não conseguiu realizar a atividade proposta, revelando que não houve o aprendizado de como transformar denominadores iguais.

É possível perceber, mediante a análise das provas realizadas pelos alunos, que os acertos mais frequentes apresentados estão relacionados à leitura e escrita de frações, à representação, à multiplicação, bem como à simplificação de frações.

Por outro lado, os erros mais frequentes apresentados pelos alunos estão relacionados à simplificação de frações, quando o divisor não era o 2(dois); no caso da divisão de frações, as falhas acontecem na soma e subtração de frações com denominadores diferentes, bem como na classificação das frações e transformação de números mistos em frações impróprias.

### 3.2.3 As dificuldades dos alunos na aprendizagem de frações

Observamos que em todas as turmas pesquisadas houve dificuldade na compreensão e interpretação no conceito de frações. Conforme Silva (2005, p.71), “as dificuldades associadas a erros com relação ao ensino aprendizagem dos números racionais são carregadas ao longo de todas as séries iniciais do Ensino Fundamental”.

Esta pesquisa comprovou que os erros mais freqüentes demonstraram que os alunos não conseguiram compreender e nem representar as frações, notando-se que não houve a compreensão do conteúdo que foi estudado, uma vez que não conseguiram desenvolver os exercícios que apresentavam as operações fundamentais de adição, subtração, multiplicação e divisão.

A análise das provas nas turmas pesquisadas permitiu a conclusão de que os alunos têm muita dificuldade em trabalhar exercícios com números fracionários e há falta de entendimento do conceito de frações. Tal observação reside no fato de que eles apresentaram grandes dificuldades em desenvolver atividades que já conheciam, não conseguindo mostrar o já aprendido.

As provas sinalizaram que os alunos têm dificuldades nas operações fundamentais; dificuldades de compreensão na representação formal matemática, ou seja, há pouco domínio do conceito de fração; dificuldades na interpretação de problemas; entendimento parcial na leitura e escrita de frações, entre outras.

Nos relatos dos professores nas entrevistas, eles próprios fizeram a menção de que a origem dos erros estaria na fragilidade dos conceitos que os alunos trazem das séries anteriores, reforçando com isto, a necessidade da realização de mais exercícios sobre o assunto.

As considerações de Centeno (apud SILVA, 2005), mostram que a origem dos erros pode estar associada ao modo de apresentação da definição dos números fracionários e decimais, sendo importante que o professor conheça qual é o significado que os alunos dão às operações realizadas, pois estes podem estar fabricando regras de ação que nem sempre levam às respostas corretas. A autora salienta ainda que os erros podem ter origem na ausência de situações significativas que envolvam os números racionais e a realidade dos alunos.

A autora ainda enfatiza que ensinar os conceitos dos números racionais sem apresentar situações que sejam significativas, leva o aluno à impossibilidade de comparar os resultados com a realidade, dificultando a correção de seus erros.

No decorrer das observações nas salas, descritas no item 3.1, percebeu-se que os alunos apresentavam dificuldades em frações, interagiam pouco nas aulas, nunca eram convidados a resolverem exercícios no quadro, nem sempre traziam o material escolar. Eles mantinham-se numa atitude desinteressada.

Notamos também que os professores, sujeitos da pesquisa, dominavam o conteúdo de frações, porém, não demonstraram conhecê-lo numa dimensão histórica e psicológica, ou seja, não demonstraram conhecer como as crianças constroem o conceito de fração. Nas aulas observadas, houve ausência total de quaisquer materiais manipulativos dirigidos à aprendizagem de frações.

## 4 O QUE DIZEM OS PROFESSORES SOBRE OS ERROS DOS ALUNOS

Os relatos aqui apresentados são o resultado da entrevista estruturada realizada com três professores da escola pesquisada que atuam em quatro 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental. Os entrevistados possuem entre 9 (nove) e 27 (vinte e sete) anos de trabalho no Magistério.

As entrevistas foram realizadas no mês de agosto, com o intuito de coletar dados acerca do processo de ensino-aprendizagem em relação aos números fracionários, sobre a concepção do erro e a respeito da forma de avaliação. As entrevistas tiveram a duração em torno de quinze minutos, registradas em áudio, com posterior transcrição.

A partir das transcrições das entrevistas (APÊNDICE 1), foram definidas seis categorias de análise:

- a) Dificuldades no ensino de frações;
- b) Os erros mais comuns em frações;
- c) Métodos utilizados para ensinar frações;
- d) Práticas de avaliação;
- e) A correção dos erros;
- f) A concepção de avaliação.

### 4.1 DIFICULDADES DOS PROFESSORES NO ENSINO DAS FRAÇÕES

Para os professores, sujeitos da pesquisa, quando existe a possibilidade de algum conhecimento anterior sobre os conteúdos, torna-se mais fácil dar continuidade ao desenvolvimento da aprendizagem dos alunos, porém quando os alunos vêm para a escola com um saber mal-estruturado, isso pode ser um obstáculo para a aprendizagem.

No que se refere às dificuldades encontradas pelos professores para trabalhar frações na quinta série do Ensino Fundamental, os entrevistados disseram:

P1\_ Bom, eu vejo fração como uma divisão e eu percebo assim que as dificuldades dos alunos são principalmente quando eles chegam naquela parte que precisam transformar os denominadores iguais, fazer o múltiplo comum. Eles têm uma dificuldade muito grande ali (APÊNDICE 1, p. 93).

P2\_ O aluno, ele vem das séries iniciais sem saber as quatro operações, principalmente a divisão. Eles não conseguem dividir. Sempre no começo do ano letivo eu trabalho a divisão, reviso tudo de novo, mas alguns pegam e outros não conseguem. Temos algumas dificuldades na disciplina de alunos da série onde tem alunos com idade avançada, com quatorze ou quinze anos. É sinal que este aluno ficou lá no primário, até dois anos em cada série (APÊNDICE 1, p. 94).

P3\_ Bom, eu acho que o aluno vem com pouca base primária, onde os professores de 1ª a 4ª série muitas vezes não estão preparados para ensinar as frações. Às vezes, quando chegam neste conteúdo, o professor apenas passa um breve relato de frações, não aprofundando o conteúdo. O ideal seria que existissem os professores por disciplina desde o primário (APÊNDICE 1, p. 98).

Percebemos que as respostas são um tanto vagas. No entanto, observamos que se referem à fração como uma divisão e que os professores demonstram grande preocupação com as lacunas de aprendizagem decorrentes das séries iniciais.

Verificamos que os professores parecem entender o conteúdo matemático como se estivessem ligados por uma hierarquia, estando muito presente que a aprendizagem de um conteúdo só é possível a partir do entendimento de outro, porém com pouca compreensão de que a 5ª série é um momento em que os conteúdos trabalhados nas séries iniciais deverão ser solidificados.

## 4.2 OS ERROS MAIS COMUNS EM FRAÇÕES

Em relação às dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem de frações, as respostas obtidas mediante a entrevista foram:

P1\_ Eu acho que é como eu já falei, eles têm uma dificuldade bastante grande de pensar numa fração como uma divisão. Se você tem uma pizza, divide em duas partes, ou depende do tamanho que você cortou ela, como você cortou. Essa é uma dificuldade que eles têm em ver isso (APÊNDICE 1, p. 93).

P2\_ Eu acho que é a questão da multiplicação e da divisão, porque se nós formos ver as provas que ele fizeram, a parte que eles precisam pintar uma fração, que eles precisam escrever uma fração, como se lê uma fração, eles

conseguem fazer, mas quando chega na parte da simplificação, aí começa as dificuldades. Até que você trabalha a simplificação pela metade do número, eles conseguem fazer, mas quando trabalha a simplificação com divisor, a coisa começa a complicar (APÊNDICE 1, p. 95).

P3\_ A falta de base e o próprio interesse em aprender. Essa dificuldade que eles têm é da própria divisão (APÊNDICE 1, p. 98).

P1\_ A maior dificuldade que eu percebo é na tabuada, porque a maioria, 90% dos alunos não sabe a tabuada. Daí a divisão e a multiplicação ficam complicadas. Para somar ou diminuir é mais fácil. Mas por causa da deficiência da tabuada, mesmo que a gente trabalhe exercícios de tabuada em todas as provas que se faz, mesmo assim é difícil. Nós vamos chegar no final do ano e mesmo assim vai ter alunos que não vão saber a tabuada (APÊNDICE 1, p. 93).

P2\_ Aparece erro na simplificação; aparece erro quando eles precisam interpretar algum probleminha. Tinha um probleminha na prova e a maioria não acertou. Então, aparece erro neste sentido. Também, às vezes, o aluno consegue interpretar, mas ele não consegue resolver porque ele precisa multiplicar e dividir. Aí ele não consegue resolver (APÊNDICE 1, p. 95).

P3\_ Bom, eu acho que os alunos não conseguem entender o processo de usar as quatro operações, onde a maior dificuldade é a falta de interesse dos alunos, porque quando eles se interessam acabam aprendendo (APÊNDICE 1, p. 98)

Observamos que uma das dificuldades reside no fato de que a criança não consegue entender a fração como uma divisão em partes iguais, resultando em erros conceituais, bem como em relação às operações que parecem ser trabalhadas de maneira mecânica, o que não favorece a compreensão do todo. Mais uma vez, é apontada a falta de base decorrente das séries iniciais, o que parece ser vista pelos professores como insuperável.

Para os professores, uma das principais dificuldades verificadas na aprendizagem dos números racionais está nas operações fundamentais.

Notamos que nas falas dos professores existe uma forte tendência em justificar que a questão do erro dos alunos com relação ao ensino das frações tem origem na sua vida escolar anterior. Assim, os alunos vêm para a escola sem saber as operações matemáticas principais, dificultando ainda mais a prática docente em termos de aprendizagem escolar.

Convém lembrar que os professores que atuam nas 5<sup>as</sup> séries parecem esperar que o aluno chegue pronto, sendo desnecessária a utilização de atividades contextualizadas, bem como de materiais manipulativos que favoreçam a compreensão das idéias matemáticas.

Os erros que aparecem com mais freqüência são em relação à necessidade de saber a tabuada e, conseqüentemente, na multiplicação e divisão de frações. Como visto, na fala dos professores, isso acontece em conseqüência das defasagens decorrentes das séries iniciais do Ensino Fundamental.

Entendemos que, ao se deparar com esses erros, os professores deveriam retomar tais conteúdos mediante a realização de atividades significativas, de maneira a favorecer a compreensão por parte do aluno.

#### 4.3 MÉTODOS UTILIZADOS PARA ENSINAR FRAÇÕES

No que se refere aos métodos utilizados para ensinar frações, foram obtidas as seguintes respostas:

P1\_ Eu, bom... eu uso, às vezes, alguma coisa prática, e uso bastante o livro, com exemplos no quadro, desenho no quadro: uma laranja, uma maçã, uma pizza. Vou dividindo em partes (APÊNDICE 1, p. 93).

P2\_ Bom, eu tento trazer as frações para a realidade do aluno, tento mostrar para eles alguma coisa relativa da realidade deles. É o caso de eu começar trabalhando com o conceito de frações na própria sala de aula. Pedi, na sala, quantas meninas e quantos meninos tinham. Eu começo usando o aluno como sujeito da fração; aí parto para a parte monetária, mostrando a divisão do dinheiro, a divisão do um real em moedas diferentes, que significam os mesmos valores, e depois disso trabalho exercícios que tem nos livros. A gente vai fazendo e colocando para eles de uma maneira que eles entendam, para depois a gente prosseguir para uma outra atividade, com bastante calma, bastante tempo, levando praticamente um semestre para estudar fração, para que eles cheguem na sexta série sabendo o conteúdo (APÊNDICE 1, p. 95).

P3\_ Bom, a gente geralmente tenta ensinar frações, a gente tenta no próprio quadro, com materiais concretos, partindo da confecção dos materiais que o próprio aluno faz e traz para a sala de aula (APÊNDICE 1, p. 98).

Percebemos a ausência de contextualização dos exercícios de frações, como também a não utilização de materiais didáticos necessários para a aprendizagem dos conceitos trabalhados.

#### 4.4 PRÁTICAS DE AVALIAÇÃO

No que se refere aos métodos utilizados para avaliar, as respostas obtidas foram:

P1\_ Eu os avalio de forma geral, por exemplo: o esforço que ele tem, sabe, porque às vezes o aluno não consegue tirar a nota, não é porque ele não sabe, quer dizer, ele sabe, mas ele não foi bem na prova. Geralmente ele estuda pensando na prova e não pensando que ele é que precisa aprender que não tem como colar os exercícios de Matemática. Você tem que entender e saber. Aí é que está o problema (APÊNDICE 1, p. 93).

P2\_ Bom... eu avalio a maioria das vezes através de provas. É claro que a gente avalia na sala de aula, passa nas carteiras para ver se o aluno realmente sabe, se ele se interessa. Geralmente isso a gente não registra na ficha de chamada, mas também não vai ser por uma prova que a gente vai deixar de aprovar ou reprovar o aluno. O professor precisa ser consciente daquilo que está fazendo na sala de aula e ver e acompanhar a evolução do aluno. Então, chegando no final do ano, o professor sabe quais os alunos que têm condição de cursar a 6ª série, quais os alunos que adquiriram ou assimilaram os conceitos básicos da 5ª série, para que eles possam ir para a 6ª série com praticamente todas as dificuldades, no caso das frações, resolvidas. Ele não pode passar de ano sem saber todas as frações (APÊNDICE 1, p. 95).

P3\_ Eu avalio desde o exercício feito na sala de aula, trabalhos na sala, atividades feitas em casa e a avaliação escrita (APÊNDICE 1, p. 98).

Verificamos, pelas respostas obtidas, que os professores procuram avaliar os alunos a partir de todas as atividades propostas durante as aulas, bem como as realizadas em casa, ou seja, através de exercícios realizados, de provas, tarefas, mediante acompanhamento.

Notamos que a prova caracteriza-se como indicador do rendimento escolar do aluno. Neste sentido, a prova é um dos instrumentos que o professor utiliza para avaliar a aprendizagem dos alunos.

P1\_ Eu não analiso só a resposta final, eu olho todo o desenvolvimento dele, como ele faz o exercício. Eu olho tudo porque no final, às vezes, a resposta final nem é tão importante, mas a forma como ele desenvolveu o exercício. Ele desenvolveu tudo certinho e, no final, colocou outra resposta, as equivocou. Então, o desenvolvimento do exercício não está errado, estava tudo certinho, então... avaliar tudo (APÊNDICE 1, p. 94).

P2\_ Bom, na primeira avaliação de fração, eu tento colocar ali tudo o que eu expliquei na sala de aula, desde a parte de pintar, desde a parte de simplificação, de probleminhas. Eu analiso da seguinte maneira: quando eu

vou corrigir as provas, eu dou bastante meio certo. Se o aluno está mais ou menos no caminho, eu considero meio certo. E depois, na segunda prova e terceira prova, no segundo momento que eu vou fazer outra avaliação, eu não posso considerar a simplificação como meia certa. O aluno tem que chegar na simplificação final lá no primeiro momento. Na primeira avaliação eu avalio e considero se o aluno não fez toda a simplificação, mas se fez alguma eu considero meio certo, dou a nota que valia na questão. Mas no segundo momento não. Ele tem que compreender que ele tem que chegar na última simplificação porque a gente trabalha os números primos, os múltiplos, e ele precisa fazer essa relação, além da tabuada que é importante também saber (APÊNDICE 1, p. 96).

P3\_ Se eu vejo que numa turma o aluno fez o exercício de fração até um certo caminho, eu avalio até onde ele conseguiu acertar (APÊNDICE 1, p. 98).

Pelos depoimentos percebemos que os professores estavam interessados na resolução dos exercícios, sem a preocupação em saber se os alunos estavam aprendendo, de forma significativa. Entretanto, a análise das provas e as observações das aulas apontaram que a maioria dos alunos apresentam erros conceituais nos exercícios realizados, o que nos leva à constatação de que não houve uma aprendizagem significativa de frações.

#### 4.5 A CORREÇÃO DO ERRO

E\_ Quando o aluno erra somente é marcado um “x”, ou são feitas observações nos erros?

P1\_ Na avaliação, é claro, eu coloco um “x” quando ele erra, mas como a gente faz a revisão da prova... É que a gente fala como é que tinha que ser feito. Então, mesmo que eu coloco um “x” que está errado, mas é para o aluno ver onde ele errou e porque ele errou (APÊNDICE 1, p. 94).

P2\_ Bom, como eu falei anteriormente, a gente tenta não marcar o “x” na primeira avaliação. A gente tenta dar a questão meia certa neste sentido. Mas para o professor é muito trabalhoso você ficar escrevendo o que ele errou, porque eu não tenho só duas 5<sup>as</sup> séries para trabalhar, tenho todo o Ensino Fundamental e mais o Ensino Médio. São cinquenta horas/aula por semana. Além disso, a gente também estuda e tem a vida da gente em casa. Então, fica bastante difícil colocar de um por um os problemas do que foi e o que ele errou de cada questão. Na sala de aula, depois que eu corrijo a avaliação, eu entrego para eles e corrijo com eles, pois eles têm a avaliação na mão para poderem olhar, para ver onde eles erraram. As questões que eles não conseguiram fazer na avaliação eu faço. As questões que eu acho importante também eu mesmo refaço para eles verem onde eles erraram e, muitas vezes, eles colocam a mão na cabeça e dizem “errei”, mas coisas assim, muito fácil. Eu vejo assim, no passar dos anos, que a concentração dos alunos mudou muito, dos dez anos que eu estou dando aula. Há dez anos atrás os alunos olhavam para o professor, olhavam

para o quadro. Hoje você vai dar aula, você tá falando e 30%, 40% da turma tá olhando para os lados, tá fazendo outra coisa. O professor precisa chamar a atenção. Você consegue a atenção só no grito e, às vezes, a turma é comportada, mas não tem a concentração (APÊNDICE 1, p. 96).

P3\_ Na prova eu só coloco um “x”, mas no quadro eu refaço todos os exercícios como uma forma de revisão (APÊNDICE 1, p. 98).

Verificamos que, ao corrigir uma prova, os docentes apenas colocam um “x” na questão que apresenta o erro e não são realizadas observações. Desta maneira, ao receber a prova, o aluno apenas constata se houve erro ou acerto, não havendo a possibilidade de perceber em que momento da resolução este ocorreu e as razões disso.

Apesar de os professores não se referirem diretamente às provas escritas, notamos que estas têm a tendência em ser utilizadas como o principal elemento de avaliação, levando os professores a usarem como sinônimos os termos: prova e avaliação.

#### 4.6 CONCEPÇÕES DE AVALIAÇÃO

Na questão “Para você o que é uma avaliação para a aprendizagem”(APÊNDICE 1), as respostas obtidas foram:

P1\_ Olha, eu sempre acho e vejo assim: que toda criança produz o seu conhecimento de acordo com o que ela já sabe. Você fala “porta” e ela vai lembrar da última porta que ela viu. Então, por isso que é muito importante o conhecimento que ela já tem, que ela tenha tido o primário bom, que este aluno já saiba o básico. Ele vai ser um ótimo aluno porque o professor vai continuar esse conhecimento. Então, tudo o que você for falar de matemática ele vai entender e temos muitos alunos que não conseguem fazer esta relação porque falta alguma coisa e é aí que eles ficam para trás (APÊNDICE 1, p. 94).

P2\_ Uma avaliação para a aprendizagem é uma avaliação em que o aluno deve aprender com os erros, penso eu, mas só que fica difícil para um aluno de 5ª série aprender com os erros aonde ele errou. A avaliação, penso eu, que não é uma avaliação tão correta assim, né... mas é aquilo que a gente tenta seguir dentro da filosofia da escola, né... que temos que avaliar, temos que dar nota ao aluno, e o pai quer ver a prova do aluno e a nota. Se você não der a nota para o aluno a escola não aceita, a escola quer uma nota, os pais querem uma nota, então para mim a avaliação não é apenas uma nota, mas para os pais, para os alunos e para a escola é um número que tem que ser registrado. Então vai muito da consciência do professor, avaliou durante

fez um bom trabalho durante o ano, fez uma avaliação com critérios, correta, sem privilegiar nenhum aluno por ser este ou aquele e poder chegar ao final do ano, entregar suas notas com aluno aprovados e aqueles que não conseguiram vão ter que fazer de novo, né... Muitas vezes, na 5ª série, nós temos até 30% de repetência. Também temos que levar em conta que muitos alunos não vêm para a escola, não copiam a matéria atrasada. Eles não copiam se o professor não ficar de olho. Esses alunos que não conseguem são aqueles alunos que têm bastante dificuldade, que vêm de escolas do interior do município. Muitos professores do município ainda não têm formação, outros possuem o curso de Pedagogia, mas tem alguns assentamentos ou acampamentos em que os professores não têm formação. Não querendo avaliar a formação nem o trabalho do professor lá, mas muitos de nossos alunos chegam aqui com uma péssima formação. Acredito eu que seja referente às péssimas condições que eles têm lá, e também o professor, muitas vezes, é limitado. Não consegue transmitir o que está nos livros para a realidade dos alunos e, depois, quando eles chegam na 5ª série, eu vejo que eles estão travados. Eles estão com problemas sérios de aprendizagem, e aí nós temos salas cheias. A escola também é grande. Nós queríamos muito ter o apoio, mas a escola não disponibiliza porque não tem condição financeira e o Estado porque não tem programa para isso. Então, fica bem difícil a gente trabalhar com esse tipo de aluno. Infelizmente muitos alunos reprovam. A gente não gostaria que eles ficassem, mas, com muito trabalho nas bases é que nós vamos conseguir sanar essas dificuldades (APÊNDICE 1, p. 97).

P3\_ A avaliação para a aprendizagem é o “todo dia” do aluno na sala. Aí o professor consegue perceber a progressão do aluno no conteúdo matemático e que a avaliação não é somente a prova, é o dia-a-dia (APÊNDICE 1, p. 99).

Mediante as respostas obtidas, comprovam que os professores não demonstram clareza em relação à avaliação para a aprendizagem. Em suas falas percebe-se mais uma vez que todos entendem que o fracasso do aluno está intimamente relacionado às defasagens oriundas das séries iniciais. Ressaltamos novamente que os alunos podem aprender com os erros. Assim, entendemos que é essencial que o erro deva ser tema de reflexão tanto por parte dos professores quanto dos alunos.

Observamos que a principal função da avaliação no cotidiano escolar, apontada nas entrevistas com os docentes, foi a verificação da aprendizagem, servindo ao professor, prioritariamente, como parâmetro para atribuir uma nota, sendo que o erro é apenas apontado como justificativa, sem que houvesse maiores reflexões tanto por parte dos alunos quanto por parte dos professores.

## 5 O ERRO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

O erro em Matemática é um dos focos temáticos com os quais a Educação Matemática vem se preocupando em suas pesquisas. Segundo Pinto (2000, p. 29), “foi destacado que o estudo dos erros ocorrera inicialmente na Alemanha e na União Soviética, a partir do começo deste século, e até os anos 70.”

A observação dos erros praticados pelos alunos de 5ª série do Ensino Fundamental, com relação aos números racionais em sua forma fracionária leva à reflexão sobre a ação pedagógica do professor. Para que o diagnóstico do erro em Matemática não se torne algo repetitivo, sugere-se aos professores que encontrem uma proposta pedagógica que possibilite e permita a superação do erro a partir de ponderações e com exercícios diferenciados para que ocorra efetivamente a aprendizagem escolar.

De acordo com Pinto:

Estudar os erros tendo em vista o êxito escolar requer, prioritariamente, uma análise mais fina de sua produção, a partir de uma reflexão que os considere como parte integrante do processo de ensino-aprendizagem. Ao contrário de uma pedagogia tradicional, centrada na assimilação do conhecimento que o professor transmite ao aluno, trata-se de conceder a aprendizagem como um processo dinâmico, que flui em ambas direções: do aluno para o professor não deverá apenas fazer suposições sobre lógica dos alunos, mas, para que possa guiar o desenvolvimento de suas idéias, é importante que saiba o que os alunos pensam no momento da aprendizagem (PINTO, 2000, p. 35).

Entendemos que o ensino de Matemática não pode permanecer somente sob o enfoque tradicionalista, com características tecnicistas, em que os alunos repetem os exercícios somente por repetir, sem que haja a preocupação com a aprendizagem. É importante que o aluno erre e descubra o motivo pelo qual aconteceu o seu erro, sem que ocorra a simples repetição do exercício dado pelo professor, mas como um processo de construção da aprendizagem e de entendimento do conteúdo proposto pelo professor. A utilização dos erros de Matemática pode ser usada como uma estratégia do professor para a construção de uma aprendizagem significativa.

Assim, concordamos com Freire, quando ele diz:

Uma educação em que a liberdade de criar seja viável necessariamente tem de estimular a superação do medo da aventura responsável, tem de ir mais

além do gosto medíocre da repetição pela repetição, tem de tornar evidente aos educandos que errar não é pecado, mas um momento normal do processo gnosiológico. [...] é fundamental que o educando experimente sempre situações em que termine por incorporar a seu saber constituindo-se ao saber de que errar é momento do processo de *aproximação metódica* ao objeto para aprender sua razão de ser, não nos deve inibir, como se cair nele fosse um pecado por causa do qual devêssemos ser punidos. A melhor maneira de evitar o erro é não ter medo de nele incorrer, mas, tornando-nos cada vez mais criticamente curiosos, exercitar nossa rigorosidade no processo que venho chamando “cerco epistemológico” do objeto, de que resulta o seu conhecimento cabal (FREIRE, 2000, p. 100-101).

Pinto (2000, p. 37) afirma que “diagnosticar e corrigir os erros não é suficiente para a melhoria do ensino. Os erros contêm um potencial educativo que precisa ser mais explorado, não apenas pelos professores, como também pelos próprios alunos.” Entendemos que à medida que os professores considerarem que os erros fazem parte do processo de aprendizagem, os alunos passam a encará-los de uma forma melhor, ou seja, passam a não ter medo de fazer as atividades, pois compreenderão que os erros fazem parte do processo e que desta forma podem errar sem receio de serem punidos, seja por meio de notas ou por situações vexatórias.

Macedo (2002, p. 71), afirma que, “no construtivismo o erro é possível, ou até necessário, isto é, faz parte do processo. Na tentativa do acerto entendemos aonde foi o nosso erro, o que precisa ser corrigido ou mantido, tendo-se em vista que resultados que se quer alcançar”.

A educação conservadora fez com que acreditássemos que não devíamos errar nunca, acreditando que o aprendizado ocorre sempre que for dada uma resposta certa para as questões propostas. Hoje, já sabe-se que estes erros são vistos de forma diferente, sem tanta punição, pois eles podem ser uma maneira de descoberta para uma aprendizagem escolar.

Outra situação que parece importante salientar-se é que os professores precisam mudar sua postura no momento de avaliar, ou seja, é preciso que eles passem a considerar a caminhada que os alunos percorreram para chegar a determinado resultado, pois em muitos casos o erro ocorreu não por falta de compreensão, mas até mesmo por desatenção. Se os professores desconsideram a caminhada percorrida pelos alunos, mostram que eles enfatizam apenas a nota e não a aprendizagem em si.

Mais importante do que os alunos acertarem o exercício de Matemática é saber justificar como eles conseguiram chegar à resposta esperada. Muitas vezes

uma atividade com muitas regras e memorização de fórmulas não estimula a aprendizagem significativa, mas uma aprendizagem momentânea, passageira. Compreender as origens dos erros merece muita atenção do professor para que os erros possam ser refletidos pelos alunos, pois os erros de frações podem ter ocorrido pela falta de atenção ou pela própria falta de compreensão do sistema decimal.

Nessa concepção, a preocupação dos professores é saber qual é o papel do erro e qual é sua função na construção do conhecimento matemático e da aprendizagem escolar, podendo ser analisado, discutido e interpretado como uma ferramenta no processo de ensino e aprendizagem. Os erros podem ser observados e problematizados de forma que venham a auxiliar a aprendizagem, a produção do conhecimento. Conforme nos coloca Pinto (2000, p. 12), “o erro apresenta-se como uma pista para o professor organizar a aprendizagem do aluno. Haveria uma outra pedagogia na escola, preocupada não só com o *quê* e com o *como* se ensina, mas também com *quem* aprende e, portanto, para quem se ensina”?

As palavras de Pinto (2000) levam à reflexão acerca do propósito da avaliação, mostram que o erro não serve apenas para demonstrar aquilo que os alunos não apreenderam do conteúdo, mas exige um repensar da prática que os professores vêm desenvolvendo em sala de aula. Desta forma, não se pode apenas jogar a responsabilidade do insucesso escolar nos alunos, visto que inúmeros são os autores que nos apontam que a avaliação deve também nortear uma retomada, uma reflexão acerca do trabalho docente. Assim, o erro deve ser analisado tanto na questão discente quanto na docente.

Até que ponto os conteúdos foram trabalhados de uma maneira significativa para os alunos? Será que foram utilizados materiais manipulativos para que os alunos pudessem consolidar o conhecimento? O conteúdo foi passado de maneira a fazer com que eles raciocinassem ou exigiu-se apenas uma técnica de resolução? Estas são questões a serem constantemente repensadas pelos educadores, visto que a direção do processo está em suas mãos.

Observamos na sala de aula que os alunos participavam apenas oralmente das correções dos exercícios. As carteiras eram dispostas sempre da mesma forma, não sendo realizadas dinâmicas de grupo ou de atividades que os levassem a se envolverem efetivamente no trabalho. Os alunos faziam exercícios sem apresentar muito interesse e envolvimento. As correções deveriam ser interativas, com atividades em grupos, utilização de materiais manipulativos, provocação para os

alunos apresentarem conclusões acerca do processo de resolução encaminhado etc. A partir dessas diferentes possibilidades de correção de exercícios de matemática, é possível que o erro possa ser refletido na sala de aula, oportunizando ao aluno compreender o que e por que errou.

Ao manter-se nas escolas uma aprendizagem muito formal, preocupa-se somente com notas, deixando de lado a construção do conhecimento e dos conceitos necessários para a aprendizagem. Esquece-se então que os alunos também trazem para a escola um conhecimento que já possuem, construído na sua própria vivência. Perrenoud (2000) denuncia o pouco conhecimento e o despreparo dos professores em lidar com o erro, deixando de utilizá-lo como ente rico para o norteamento de sua conduta pedagógica e como regulador da aprendizagem do aluno.

Acreditamos, assim, que os professores entrevistados poderiam repensar o papel do processo ensino-aprendizagem, de que maneira influi na auto-estima dos alunos que não obtiveram sucesso. Estas são questões que podem ser repensadas e retomadas, em momentos de reuniões pedagógicas e no período de planejamento do trabalho docente, pela importância primordial que têm, bem como pela necessidade de serem propostos conteúdos significativos, que estejam vinculados à realidade dos alunos, deixando de lado a estrutura mecanicista que está presente nas aulas de Matemática, não apenas na Educação Básica, mas também nos cursos de formação de professores.

Mediante os estudos realizados, verificamos que a necessidade de mudança no processo de ensino-aprendizagem na disciplina de Matemática não está restrita à Educação Básica. As instituições formadoras de professores também precisam se preocupar em estabelecer uma prática pedagógica voltada para a formação do professor de Matemática, e não do tão somente matemático.

Apontar os erros cometidos pelos alunos é uma tarefa considerada habitual pelos professores. Porém, analisar e refletir sobre eles não é comum. As entrevistas mostraram que há um consenso de que a forma correta de avaliar é aplicar provas ou testes, instrumentos que produzem respostas que podem determinar o fracasso, ou o sucesso na aprendizagem do conteúdo proposto pelos professores.

Constatamos que os erros na escola pesquisada não são compreendidos pelos professores como uma ferramenta útil para o processo de ensino aprendizagem, aproveitando-os como uma oportunidade de reflexão sobre como o

aluno aprende um determinado conceito matemático. Vale então dizer que foi através do construtivismo que o erro passou a ser utilizado como uma ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem para a construção do conhecimento, podendo-se através dele buscar formas de auxiliar os alunos a superar suas dificuldades no processo de aquisição do conhecimento.

Os alunos observados não compreendem a linguagem formal dos professores de Matemática ou o que está sendo solicitado em uma questão formulada na avaliação escolar. Não conseguem compreender o formulado, sendo que muitos deles não resolveram as questões.

Entendemos que a linguagem formal que a Matemática exige contribua para que os erros aconteçam, visto que os alunos, conforme já colocado anteriormente parecem não compreender o que os professores desejam que realizem em determinados exercícios, demonstrando mais uma vez a carência da educação, ou seja, os alunos parecem não saber interpretar. Segundo essa avaliação, o interpretar é a base do compreender. Cabe, portanto, à escola levar o aluno a interpretar para então compreender e saber resolver as questões que se lhe apresentam.

De acordo com Rovani (2004), essa é uma causa comum de erros na Matemática, que merece atenção especial, ou seja, a dificuldade de interpretação do texto. De nada adianta acertar na aritmética quando não se responde ao que foi perguntado. Os enunciados são um dos tantos gêneros textuais que devem ser trabalhados em sala de aula.

Ao pensar em perspectivas atuais para a análise de erros, deve-se levar em conta os pressupostos didático-pedagógicos seguidos por uma escola, um grupo de professores ou uma instituição de ensino fundamental. Sabemos que é possível introduzir, aos poucos, novas idéias e novos planejamentos para o processo de ensino-aprendizagem, mas para isso é necessário fazer experiências que venham ao encontro das necessidades e interesses de alunos, pais, direção escolar, colegas de trabalho e da sociedade de uma forma geral.

Muitas vezes os educadores se questionam em relação às formas de avaliar a aprendizagem dos alunos e são discutidas novas opções. Porém, nenhuma forma é melhor ou pior do que outra. O que interessa é o objetivo com o qual utiliza-se um determinado instrumento de avaliação e a maneira como interpretam-se as respostas obtidas. A cada análise dos erros cometidos pelos alunos, o professor oferece-lhes

novas oportunidades de crescer no conhecimento e superar as dificuldades com vistas ao alcance dos objetivos propostos.

Os erros podem mostrar o raciocínio dos alunos e podem ser valiosos na hora de planejar atividades didáticas. Pode-se aprender mais com os erros do que com os acertos. Isso é verdadeiro. Um erro nos desperta a atenção para um fato ignorado, pode criar novas conexões entre os conceitos que já temos e ajudar a reestruturar um novo conhecimento.

Construir uma aprendizagem através do erro é um grande recurso didático e pedagógico. Muitos educadores sentem a necessidade de compreender o procedimento que os alunos adotaram, as origens dos seus erros, identificando as diversas formas de raciocínio que os levaram a errar.

Os erros envolvem processos de pensamentos que precisam ser discutidos, analisados e corrigidos.

Percebemos que na escola pesquisada os professores não refletiam sobre os erros com seus alunos, fazendo com que estes corrigissem os exercícios propostos, sem uma análise, uma reflexão, um entendimento do processo.

A reprovação tem sido, há anos, um grande problema educacional, pelo hábito de se manter um ensino voltado à obtenção de notas, deixando de lado a aprendizagem enquanto construção do conhecimento na busca de um ensino com qualidade.

Quando os alunos não vão bem na escola, o que os professores lhes oferecem para construir sua aprendizagem? Conforme Vasconcelos (2005, p.108), “toda criança é capaz de aprender, precisando apenas de estimulação e acompanhamento adequado”.

Os professores precisam levar em conta que a aprendizagem dos alunos é um compromisso dos educadores. Considera-se que é possível explorar as potencialidades dos educandos e discutir os resultados obtidos na sua aprendizagem.

Dada a existência e a imensa instabilidade na vida humana, apontar erros é certamente uma tarefa delicada. O professor precisa ter o máximo cuidado com a maneira como lida com os erros dos alunos. Numa avaliação para a aprendizagem significativa, é preciso fazer com que eles compreendam que os erros fazem parte do processo de se chegar ao resultado correto. Não basta apenas detectar os erros,

é preciso analisar o que levou os alunos a errar. Só desta forma é possível sanar as deficiências, percorrendo com os alunos o caminho da lógica.

Durante séculos, a educação tradicional tentou levar os alunos a nunca errar, acreditando-se que o aprendizado ocorria quando eles davam a resposta certa para as questões propostas. Mais do que em outras disciplinas, na Matemática essa era uma verdade absoluta. Atualmente, sabemos que os erros não devem ser encarados de forma complacente nem ser motivo de punição, pois nos ajudam a descobrir maneiras de ensinar para que os estudantes pensem mais e percebam que a Matemática não é tão difícil quanto parece.

Tão importante quanto os alunos acertarem é saber justificar como chegaram a um resultado. Para tal, torna-se necessário deixar de lado a memorização de fórmulas, regras e esquemas e investir na discussão de conceitos. Isso exige que a escolha das atividades seja cuidadosa, investindo-se em situações que tenham significado e que exijam que eles pensem. As mais adequadas são as que estimulam a intuição e que, para serem solucionadas, exijam que os alunos façam deduções e estimativas.

A pesquisa mostrou que a prova escrita ainda é um dos instrumentos mais utilizados nas escolas para avaliar os alunos, mas é preciso que a produção escrita que os alunos registram nestas provas seja melhor utilizada pelos professores, pois só assim será melhor aproveitada como uma importante fonte de investigação.

A investigação a respeito do que os alunos conhecem ou desconhecem, das estratégias utilizadas por eles para resolver as situações e, ainda, a respeito dos encaminhamentos adotados em sala de aula, no sentido de descobrir se o que apareceu na prova está relacionado aos procedimentos adotados pelos professores, trará chances de tanto os alunos quanto os professores modificarem algumas ações, se necessário.

A Matemática, assim com as demais ciências, foi consolidada a partir dos conhecimentos construídos a partir dos problemas decorrentes de inúmeras civilizações, resultando nas estruturas conhecidas hoje.

As práticas pedagógicas desenvolvidas pelos professores envolvidos na pesquisa pouco contribuíram para que o conhecimento fosse reconstruído pelos alunos.

Tal fato apresenta a idéia de que a disciplina de Matemática continua seletiva e excludente, configurando-se como filtro social.

Entendemos que a forma como o erro é tratado pelos professores colabore para o insucesso no processo de ensino e aprendizagem.

Este estudo buscou evidenciar a forma como o erro é percebido pelos professores que atuam nas 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental.

Podemos concluir que a reflexão acerca do erro contribui significativamente para que o processo ensino-aprendizagem na disciplina Matemática ocorra de forma mais eficaz. Para que isso aconteça, o enfoque da prova precisa mudar de direção e constituir-se em um meio que gere reflexões para que haja uma retomada dos conceitos não assimilados.

Vale também apontar que as dificuldades apresentadas pelos alunos na aprendizagem de números fracionários, de acordo com a concepção dos professores, resultam de defasagens decorrentes dos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Observamos que os professores fizeram referência aos erros dos alunos como resultantes dos conteúdos anteriormente trabalhados em sua vida escolar e que não foram bem compreendidos. Tal atribuição de culpa a séries anteriores gera um círculo vicioso, no qual os professores tendem a manter as mesmas atitudes dos demais. Dessa maneira, a superação dos erros permanece por conta do próprio aluno, e a escola, na figura dos professores, continuará isenta e omissa.

Notamos que as sugestões apresentadas pelos professores para a superação dos erros apontam para um trabalho com bases construtivistas, bem como para uma relação do conhecimento para atividades significantes, relacionadas ao cotidiano dos alunos. Pelas provas analisadas e atividades em sala de aula observadas, isso não se confirmou.

Outra questão que chama atenção reside no fato de que os professores confundem prova com avaliação, e conforme os estudos realizados baseando-se em autores como Luckesi (2006), Haidt (2004), Hoffmann (1996), Vasconcelos (1998), Pinto(2000) e outros, a prova é apenas um instrumento utilizado no processo avaliativo.

Silva (2005) diz que a prova caracteriza-se como indicadora do rendimento escolar dos alunos, muitas vezes constituindo-se na única referência para se chegar a uma conclusão na avaliação.

Moraes (1988) afirma a necessidade de fugir da pedagogia transmissiva e encontrar uma nova forma de trabalhar, diferente de uma seqüência de conteúdos preestabelecidos.

Em suas pesquisas, Ferguson (1992) tem demonstrado que se aprende melhor com adultos espontâneos, criativos, incentivadores, que buscam significados em lugar de apenas fatos.

Nessa perspectiva, percebemos que os professores entrevistados precisam buscar na sala de aula um clima que favoreça a aprendizagem, entendendo os erros como partes do processo. Assim, os alunos compreenderão que o objetivo principal das provas é situar os professores em relação aos conhecimentos a serem retomados, tendo em vista a superação das dificuldades.

De acordo com os posicionamentos apresentados pelos professores durante o processo de entrevista, pode-se inferir que possuem uma visão basicamente tradicional do processo de ensino-aprendizagem. No entanto, demonstram conhecer outras práticas pedagógicas, sem as utilizarem.

Conforme as observações realizadas, pode-se afirmar que os erros continuam a ser tratados de forma superficial, não gerando uma mudança de postura nem dos professores nem dos alunos, sendo vistos ainda pelos professores como um processo de inteira responsabilidade dos alunos.

Essa falta de compreensão em relação ao trabalho com os erros dos alunos não colabora para que ocorra a superação das dificuldades, uma vez que o aluno continua sem saber por que errou.

Em todas as turmas de 5ª série percebemos que sempre antes de uma avaliação escrita e individualmente os professores faziam uma revisão com todos os tipos de exercícios que foram ensinados. Esta revisão era feita pelos professores, na lousa. Tinha a participação dos alunos, mas eles permaneciam em suas carteiras, apenas respondendo oralmente, sem, em nenhum momento, serem chamados para utilizarem o quadro para a solução das atividades escolares, objetos da correção.

Assim, ao considerar os erros matemáticos, é um engano considerar os alunos incapazes pelo fato de tê-los cometido. Ao utilizarem-se os erros para reorientar e redirecionar o processo de ensino e aprendizagem, além de encorajar os alunos a fazer-refazer, refazer-aprender, faz-se com que eles sintam-se estimulados a crescer, tornando sua aprendizagem algo realmente significativo.

Encerrando, vale lembrar o pensamento de Piaget (apud PINTO, 2000, p. 39-41) “nos leva a refletir que não interessa o erro, o que interessa é a ação física ou mental. Erro e acerto são detalhes nessa ação. O que se retira de importante dessa abordagem é que o desafio central colocado pelo construtivismo à pedagogia é tornar o erro “um observável” para o aluno”.

É fundamental a compreensão dos erros que envolvem os processos de pensamento. Assim, não podem apenas ser apontados. Analisá-los e refletir sobre eles, com os alunos, é de grande importância para o ensino e para a aprendizagem de um conteúdo. Os erros sinalizam, aos professores, mensagens criativas para melhoria do seu desempenho escolar, para uma aprendizagem significativa.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa, ora concluída, foi realizada numa escola pública do Estado de Santa Catarina, tendo como objetivo compreender as concepções docentes acerca dos erros de frações no Ensino Fundamental.

Considerando que uma concepção de erro está diretamente envolvida com a avaliação praticada no processo de ensino e de aprendizagem, buscamos, inicialmente, fundamentos teóricos referentes à avaliação e suas implicações nas formas de examinar os erros produzidos pelos alunos, de modo especial, os mais recorrentes na produção discente das quintas séries, como os erros de frações, conteúdo matemático considerado de grande complexidade nas práticas de ensino da matemática escolar.

Para a compreensão das concepções docentes acerca dos erros de frações, a pesquisa contou com a participação de professores de Matemática e alunos de quatro turmas de 5<sup>as</sup> séries do Ensino Fundamental da referida escola. A coleta de dados foi realizada por meio de observações das aulas de Matemática, entrevistas realizadas com os professores das 5<sup>as</sup> séries e análise das provas aplicadas aos alunos, com o objetivo de verificar a aprendizagem das frações.

As observações das aulas de Matemática apontaram que os erros foram abordados de forma convencional, com pouco envolvimento dos alunos, em situações de ensino que priorizavam o uso do livro didático, a repetição de exercícios, as correções orais e coletivas, focalizando mais as respostas e dando menor atenção à discussão do processo de raciocínio desenvolvido pelo aluno.

As observações também mostraram que o trabalho desenvolvido com os erros dos alunos, durante as aulas, foi mais direcionado para a identificação do erro do que para a reflexão do “por quê” ocorriam determinados erros e quais suas implicações na aprendizagem das frações.

Nas práticas de ensino observadas, a concepção de erro está relacionada à forma como a avaliação é concebida. A prova, compreendida pelos professores como principal instrumento da avaliação, é assumida por alguns como sinônimo de avaliação e utilizada apenas como instrumento de verificação da aprendizagem do aluno em termos de identificação e contabilização de erros e acertos, e não como

instrumento diagnóstico, revelador dos processos de raciocínio utilizados pelo aluno na construção dos conceitos matemáticos.

A análise das provas mostrou, como nas observações das aulas, que o foco das correções foi a resposta apresentada pelo aluno. Mostrou, também, a ausência de comentários e registros do avaliador em relação aos processos de resolução dos exercícios propostos.

Nas entrevistas, os professores justificaram seu modo de correção como decorrente do acúmulo de trabalho, do excesso de alunos em sala, enfim, das suas precárias condições de trabalho.

Em relação aos erros apresentados nas provas pelos alunos, os professores reportaram-se a eles sem omitir as dificuldades que encontravam para lidar com a falta de interesse dos alunos, com a indisciplina da turma e com a precária base matemática trazida das séries anteriores e, principalmente, a falta de domínio da tabuada.

Os fatores apontados pelos entrevistados evidenciam que os erros de frações não estão apenas relacionados à base matemática, mas, principalmente, ao contexto didático-pedagógico do ensino da Matemática das quintas séries investigadas. No discurso dos professores há evidências de reconhecimento de que os erros envolvem processos de pensamento que, uma vez conhecidos pelo professor e também pelos próprios alunos, poderiam contribuir para a dinamização do ensino e da aprendizagem. No entanto, isso não é percebido nas práticas avaliativas, ocorridas nas aulas, como também nos registros das correções das provas analisadas.

O estudo revela que nas concepções docentes há uma contradição em relação ao erro; compreendido como elemento importante na construção do conhecimento matemático pelo aluno, sendo, no entanto, tratado de forma conservadora nas aulas e nas provas.

Essa dicotomia pode ser justificada pelo modo como é praticada a avaliação da aprendizagem de Matemática, disciplina que em geral prioriza a avaliação do produto (respostas) em detrimento do processo de raciocínio matemático desenvolvido pelo aluno. Tal concepção é decorrente das crenças arraigadas na própria formação dos educadores matemáticos, ao conceberem a matemática como um produto acabado e que deve ser transmitido formalmente pela escola.

Nesse sentido, o estudo aponta para a necessidade de investigação das crenças internalizadas pelos educadores matemáticos ao longo de seu desenvolvimento profissional sobre a disciplina que ministram. Seriam pesquisas que pudessem contribuir para a superação das concepções de erro e, ao mesmo tempo, investir na melhoria dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática escolar.

## REFERÊNCIAS

ANDRÉ, Eliza D. A. de. **Etnografia da prática escolar**. Campinas: Papyrus, 1995.

ANTUNES, Celso. **Um método para o ensino fundamental**. Petrópolis: Vozes, 2002. Fascículo da coleção na sala de aula.

BORDEAUX, A. L. et al. **Matemática: na vida e na escola: 1ª série**. São Paulo: Ed. do Brasil, 2001.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros o que podemos aprender com as respostas dos alunos**. Belo Horizonte: Autêntica, 2007.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. 8. ed. São Paulo: Papyrus, 2001.

DELORS, Jacques. **Educação: um tesouro a descobrir**. 3. ed. São Paulo, Cortez, 1999.

ESTEBAN, Maria Teresa. **O que sabe quem erra? Reflexões sobre avaliação e fracasso escolar**. 3 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FERGUNSON, Mariyn. **A conspiração aquariana**. 7. ed. Trad. Carlos Evaristo Costa. Rio de Janeiro: Record, 1992.

FLICK, Uwe. **Uma introdução à pesquisa qualitativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000.

GATTI, Bernadete. **Formação de professores e carreira**. São Paulo: Cortez, 1997.

GIOVANNI, Jose Ruy; CASTRUCCI, Benedito. **A conquista da Matemática: a + Nova – 5 série**. [SI.]: FTD, 2002.

Haidt, R. C. C. **Curso de didática geral**. 7.ed. São Paulo: Ática, 2004.

Hoffmann, J. M. L. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Liberdade & Realidade, 1996.

Leiry, A.; Fenouillet, F. **Motivação e aproveitamento escolar**. Tradução de Yvone Maria de Campos Teixeira da Silva. São Paulo: Loyola, 1996.

Luckesi, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2006.

Ludke, M.; André, M. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Cortez, 1995.

Macedo, Lino de. **Ensaio construtivistas**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002.

Moraes, Maria Cândida. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1988.

Morales, Alfredo A. **O desafio de ser educador**. Porto Alegre: La Salle, 1998. p.75.

Moreira, M. A.; Masini, E.F.S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo, Moraes, 1982.

Moretto, Vasco Pedro. **Prova – um momento privilegiado de estudo – não um acerto de contas**. 3. ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

Nunes, Terezinha; Bryant, Peter. **Crianças fazendo matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

Perrenoud, Philippe. **Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens entre duas lógicas**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Pinto, N.B. **O erro como estratégia didática o estudo do erro no ensino da matemática elementar**. Campinas: Papirus, 2000. Série Prática Pedagógica.

PINTO, N.B. A avaliação da aprendizagem como prática investigativa. In: ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, 12, ago./set. 2004, Curitiba, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. **Anais ...** Curitiba: PUCPR, 2004. 1 CD-ROM.

ROMANOWSKI, Joana Paulin; SANTOS, Luciana dos. Estilos de aprendizagem: subsídios para o professor. **Revista Educação em Movimento**, Curitiba, v. 3, n. 7, p.47-53, jan. /abr. 2004.

ROVANI, Andressa. O aluno errou? Nada mal. **Nova Escola On Line**, ed. 170. mar. 2004.

SACRISTÁN, J. Gimeno. A avaliação no ensino. In: GIMENO SACRISTÁN, José; PÉREZ GÓMEZ, Angel I. **Compreender e transformar o ensino**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. p. 295-351.

SILVA, S. H. R. Alciony. **A concepção do professor de Matemática e dos alunos frente ao erro no processo de ensino e aprendizagem dos números racionais**. 2005. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2005.

VASCONCELOS, C.S. **Avaliação – superação da lógica classificatória e excludente**. 4. ed. São Paulo: Libertad, 1998.

VASCONCELOS, C.S. **Avaliação: concepção dialética-libertadora do processo de avaliação escolar**. São Paulo: Libertad, 2005.

WERNECK, Hamilton. **A nota prende, a sabedoria liberta**. Rio de Janeiro: DP&A, 2000.

**APÊNDICE 1 – ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA**

## ROTEIRO DA ENTREVISTA REALIZADA

### Professor 1

E\_ Faz quanto tempo que você é professor de Matemática no ensino fundamental?

P1\_ Faz nove anos que sou professora de Matemática no Ensino Fundamental.

E\_ Quais as principais dificuldades que você encontra para trabalhar frações na quinta série do ensino fundamental?

P1\_ Bom, eu vejo fração como uma divisão e eu percebo assim que as dificuldades dos alunos são principalmente quando eles chegam naquela parte que precisam transformar os denominadores iguais, fazer o múltiplo comum. Eles têm uma dificuldade muito grande ali.

E\_ Quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem das frações?

P1\_ Eu acho que é como eu já falei, eles têm uma dificuldade bastante grande de pensar numa fração como uma divisão. Se você tem uma pizza, divide em duas partes, ou depende do tamanho que você cortou ela, como você cortou. Essa é uma dificuldade que eles têm em ver isso.

E\_ Que métodos você utiliza para ensinar frações?

P1\_ Eu, bom... eu uso, às vezes, alguma coisa prática, e uso bastante o livro, com exemplos no quadro, desenho no quadro: uma laranja, uma maçã, uma pizza. Vou dividindo em partes.

E\_ Que tipo de erro aparece com mais frequência em relação às frações?

P1\_ A maior dificuldade que eu percebo é na tabuada, porque a maioria, 90% dos alunos, não sabem a tabuada. Daí a divisão e a multiplicação ficam complicadas. Para somar ou diminuir é mais fácil. Mas por causa da deficiência da tabuada, mesmo que a gente trabalhe exercícios de tabuada em todas as provas que se faz, mesmo assim é difícil. Nós vamos chegar no final do ano e mesmo assim vai ter alunos que não vão saber a tabuada.

E\_ Quais métodos você utiliza para avaliar seu aluno no conteúdo de fração?

P1\_ Eu os avalio de forma geral, por exemplo: o esforço que ele tem, sabe, porque às vezes o aluno não consegue tirar a nota, não é porque ele não sabe, quer dizer, ele sabe, mas ele não foi bem na prova. Geralmente ele estuda pensando na prova e

não pensando que ele é que precisa aprender que não tem como colar os exercícios de Matemática. Você tem que entender e saber. Aí é que está o problema.

E\_ Que critérios você utiliza para corrigir suas avaliações?

P1\_ Eu não analiso só a resposta final, eu olho todo o desenvolvimento dele, como ele faz o exercício. Eu olho tudo porque no final, às vezes, a resposta final nem é tão importante, mas a forma como ele desenvolveu o exercício. Ele desenvolveu tudo certinho e, no final, colocou outra resposta, as equivocou. Então, o desenvolvimento do exercício não está errado, estava tudo certinho, então... avaliar tudo.

E\_ Quando o aluno erra somente é marcado um "x", ou são feitas observações nos erros?

P1\_ Na avaliação, é claro, eu coloco um "x" quando ele erra, mas como a gente faz a revisão da prova... É que a gente fala como é que tinha que ser feito. Então, mesmo que eu coloco um "x" que está errado, mas é para o aluno ver onde ele errou e porque ele errou.

E\_ Para você o que é uma avaliação para a aprendizagem?

P1\_ Olha, eu sempre acho e vejo assim: que toda criança produz o seu conhecimento de acordo com o que ela já sabe. Você fala "porta" e ela vai lembrar da última porta que ela viu. Então, por isso que é muito importante o conhecimento que ela já tem, que ela tenha tido o primário bom, que este aluno já saiba o básico. Ele vai ser um ótimo aluno porque o professor vai continuar esse conhecimento. Então, tudo o que você for falar de matemática ele vai entender e temos muitos alunos que não conseguem fazer esta relação porque falta alguma coisa e é aí que eles ficam para trás.

## **Professor 2**

E\_ Faz quanto tempo que você é professor de Matemática no ensino fundamental?

P2\_ Faz dez anos.

E\_ Quais as principais dificuldades que você encontra para trabalhar frações na quinta série do ensino fundamental?

P2\_ O aluno, ele vem das séries iniciais sem saber as quatro operações, principalmente a divisão. Eles não conseguem dividir. Sempre no começo do ano letivo eu trabalho a divisão, reviso tudo de novo, mas alguns pegam e outros não conseguem. Temos algumas dificuldades na disciplina de alunos da série onde tem

alunos com idade avançada, com quatorze ou quinze anos. É sinal que este aluno ficou lá no primário, até dois anos em cada série.

E\_ Quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem das frações?

P2\_ Eu acho que é a questão da multiplicação e da divisão, porque se nós formos ver as provas que eles fizeram, a parte que eles precisam pintar uma fração, que eles precisam escrever uma fração, como se lê uma fração, eles conseguem fazer, mas quando chega na parte da simplificação, aí começa as dificuldades. Até que você trabalha a simplificação pela metade do número, eles conseguem fazer, mas quando trabalha a simplificação com divisor, a coisa começa a complicar.

E\_ Que métodos você utiliza para ensinar frações?

P2\_ Bom, eu tento trazer as frações para a realidade do aluno, tento mostrar para eles alguma coisa relativa da realidade deles. É o caso de eu começar trabalhando com o conceito de frações na própria sala de aula. Pedi, na sala, quantas meninas e quantos meninos tinham. Eu começo usando o aluno como sujeito da fração; aí parto para a parte monetária, mostrando a divisão do dinheiro, a divisão do um real em moedas diferentes, que significam os mesmos valores, e depois disso trabalho exercícios que tem nos livros. A gente vai fazendo e colocando para eles de uma maneira que eles entendam, para depois a gente prosseguir para uma outra atividade, com bastante calma, bastante tempo, levando praticamente um semestre para estudar fração, para que eles cheguem na sexta série sabendo o conteúdo.

E\_ Que tipo de erro aparece com mais freqüência em relação às frações?

P2\_ Aparece erro na simplificação; aparece erro quando eles precisam interpretar algum probleminha. Tinha um probleminha na prova e a maioria não acertou. Então, aparece erro neste sentido. Também, às vezes, o aluno consegue interpretar, mas ele não consegue resolver porque ele precisa multiplicar e dividir. Aí ele não consegue resolver.

E\_ Quais métodos você utiliza para avaliar seu aluno no conteúdo de fração?

P2\_ Bom... eu avalio a maioria das vezes através de provas. É claro que a gente avalia na sala de aula, passa nas carteiras para ver se o aluno realmente sabe, se ele se interessa. Geralmente isso a gente não registra na ficha de chamada, mas também não vai ser por uma prova que a gente vai deixar de aprovar ou reprovar o aluno. O professor precisa ser consciente daquilo que está fazendo na sala de aula e ver e acompanhar a evolução do aluno. Então, chegando no final do ano, o professor

sabe quais os alunos que têm condição de cursar a 6ª série, quais os alunos que adquiriram ou assimilaram os conceitos básicos da 5ª série, para que eles possam ir para a 6ª série com praticamente todas as dificuldades, no caso das frações, resolvidas. Ele não pode passar de ano sem saber todas as frações.

E\_ Que critérios você utiliza para corrigir suas avaliações?

P2\_ Bom, na primeira avaliação de fração, eu tento colocar ali tudo o que eu expliquei na sala de aula, desde a parte de pintar, desde a parte de simplificação, de probleminhas. Eu analiso da seguinte maneira: quando eu vou corrigir as provas, eu dou bastante meio certo. Se o aluno está mais ou menos no caminho, eu considero meio certo. E depois, na segunda prova e terceira prova, no segundo momento que eu vou fazer outra avaliação, eu não posso considerar a simplificação como meia certa. O aluno tem que chegar na simplificação final lá no primeiro momento. Na primeira avaliação eu avalio e considero se o aluno não fez toda a simplificação, mas se fez alguma eu considero meio certo, dou a nota que valia na questão. Mas no segundo momento não. Ele tem que compreender que ele tem que chegar na última simplificação porque a gente trabalha os números primos, os múltiplos, e ele precisa fazer essa relação, além da tabuada que é importante também saber.

E\_ Quando o aluno erra somente é marcado um “x”, ou são feitas observações nos erros?

P2\_ Bom, como eu falei anteriormente, a gente tenta não marcar o “x” na primeira avaliação. A gente tenta dar a questão meia certa neste sentido. Mas para o professor é muito trabalhoso você ficar escrevendo o que ele errou, porque eu não tenho só duas 5ªs séries para trabalhar, tenho todo o Ensino Fundamental e mais o ensino médio. São cinquenta horas/aula por semana. Além disso, a gente também estuda e tem a vida da gente em casa. Então, fica bastante difícil colocar de um por um os problemas do que foi e o que ele errou de cada questão. Na sala de aula, depois que eu corriji a avaliação, eu entrego para eles e corrijo com eles, pois eles têm a avaliação na mão para poderem olhar, para ver onde eles erraram. As questões que eles não conseguiram fazer na avaliação eu faço. As questões que eu acho importante também eu mesmo refaço para eles verem onde eles erraram e, muitas vezes, eles colocam a mão na cabeça e dizem “errei”, mas coisas assim, muito fácil. Eu vejo assim, no passar dos anos, que a concentração dos alunos mudou muito, dos dez anos que eu estou dando aula. Há dez anos atrás os alunos olhavam para o professor, olhavam para o quadro. Hoje você vai dar aula, você tá

falando e 30%, 40% da turma tá olhando para os lados, tá fazendo outra coisa. O professor precisa chamar a atenção. Você consegue a atenção só no grito e, às vezes, a turma é comportada, mas não tem a concentração.

E\_ Para você o que é uma avaliação para a aprendizagem?

P2\_ Uma avaliação para a aprendizagem é uma avaliação em que o aluno deve aprender com os erros, penso eu, mas só que fica difícil para um aluno de 5ª série aprender com os erros aonde ele errou. A avaliação, penso eu, que não é uma avaliação tão correta assim, né... mas é aquilo que a gente tenta seguir dentro da filosofia da escola né... que temos que avaliar, temos que dar nota ao aluno, e o pai quer ver a prova do aluno e a nota. Se você não der a nota para o aluno a escola não aceita, a escola quer uma nota, os pais querem uma nota. Então, para mim, a avaliação não é apenas uma nota, mas para os pais, para os alunos e para a escola é um número que tem que ser registrado. Então, vai muito da consciência do professor, se fez um bom trabalho durante o ano, fez uma avaliação com critérios, correta, sem privilegiar nenhum aluno por ser este ou aquele e poder chegar ao final do ano, entregar suas notas, com alunos aprovados, e aqueles que não conseguiram vão ter que fazer de novo, né... Muitas vezes, na 5ª série, nós temos até 30% de repetência. Também temos que levar em conta que muitos alunos não vêm para a escola, não copiam a matéria atrasada. Eles não copiam se o professor não ficar de olho. Esses alunos que não conseguem são aqueles alunos que têm bastante dificuldade, que vêm de escolas do interior do município. Muitos professores do município ainda não têm formação, outros possuem o curso de Pedagogia, mas tem alguns assentamentos ou acampamentos em que os professores não têm formação. Não querendo avaliar a formação nem o trabalho do professor lá, mas muitos de nossos alunos chegam aqui com uma péssima formação. Acredito eu que seja referente às péssimas condições que eles têm lá, e também o professor, muitas vezes, é limitado. Não consegue transmitir o que está nos livros para a realidade dos alunos e, depois, quando eles chegam na 5ª série, eu vejo que eles estão travados. Ele estão com problemas sérios de aprendizagem, e aí nós temos salas cheias. A escola também é grande. Nós queríamos muito ter o apoio, mas a escola não disponibiliza porque não tem condição financeira e o Estado porque não tem programa para isso. Então, fica bem difícil a gente trabalhar com esse tipo de aluno. Infelizmente muitos alunos reprovam. A gente não gostaria que eles ficassem, mas, com muito trabalho nas bases é que nós vamos conseguir sanar essas dificuldades.

**Professor 3**

E\_ Faz quanto tempo que você é professor de Matemática no ensino fundamental?

P3\_ Faz 27 anos. Comecei em 1980, primeiro com as 5<sup>a</sup> séries. No outro ano, 5<sup>a</sup> série e 6<sup>a</sup> série; no outro ano, 5<sup>a</sup>, 6<sup>a</sup> e 7<sup>a</sup> séries, e assim por diante.

E\_ Quais as principais dificuldades que você encontra para trabalhar frações na quinta série do ensino fundamental?

P3\_ Bom, eu acho que o aluno vem com pouca base primária, onde os professores de 1<sup>a</sup> a 4<sup>a</sup> série muitas vezes não estão preparados para ensinar as frações. Às vezes, quando chegam neste conteúdo, o professor apenas passa um breve relato de frações, não aprofundando o conteúdo. O ideal seria que existissem os professores por disciplina desde o primário.

E\_ Quais são as principais dificuldades enfrentadas pelos alunos na aprendizagem das frações?

P3\_ A falta de base e o próprio interesse em aprender. Essa dificuldade que eles têm é da própria divisão.

E\_ Que métodos você utiliza para ensinar frações?

P3\_ Bom, a gente geralmente tenta ensinar frações, a gente tenta no próprio quadro, com materiais concretos, partindo da confecção dos materiais que o próprio aluno faz e traz para a sala de aula.

E\_ Que tipo de erro aparece com mais frequência em relação às frações?

P3\_ Bom, eu acho que os alunos não conseguem entender o processo de usar as quatro operações, onde a maior dificuldade é a falta de interesse dos alunos, porque quando eles se interessam acabam aprendendo.

E\_ Quais métodos você utiliza para avaliar seu aluno no conteúdo de fração?

P3\_ Eu avalio desde o exercício feito na sala de aula, trabalhos na sala, atividades feitas em casa e a avaliação escrita.

E\_ Que critérios você utiliza para corrigir suas avaliações?

P3\_ Se eu vejo que numa turma o aluno fez o exercício de fração até um certo caminho, eu avalio até onde ele conseguiu acertar.

E\_ Quando o aluno erra somente é marcado um "x", ou são feitas observações nos erros?

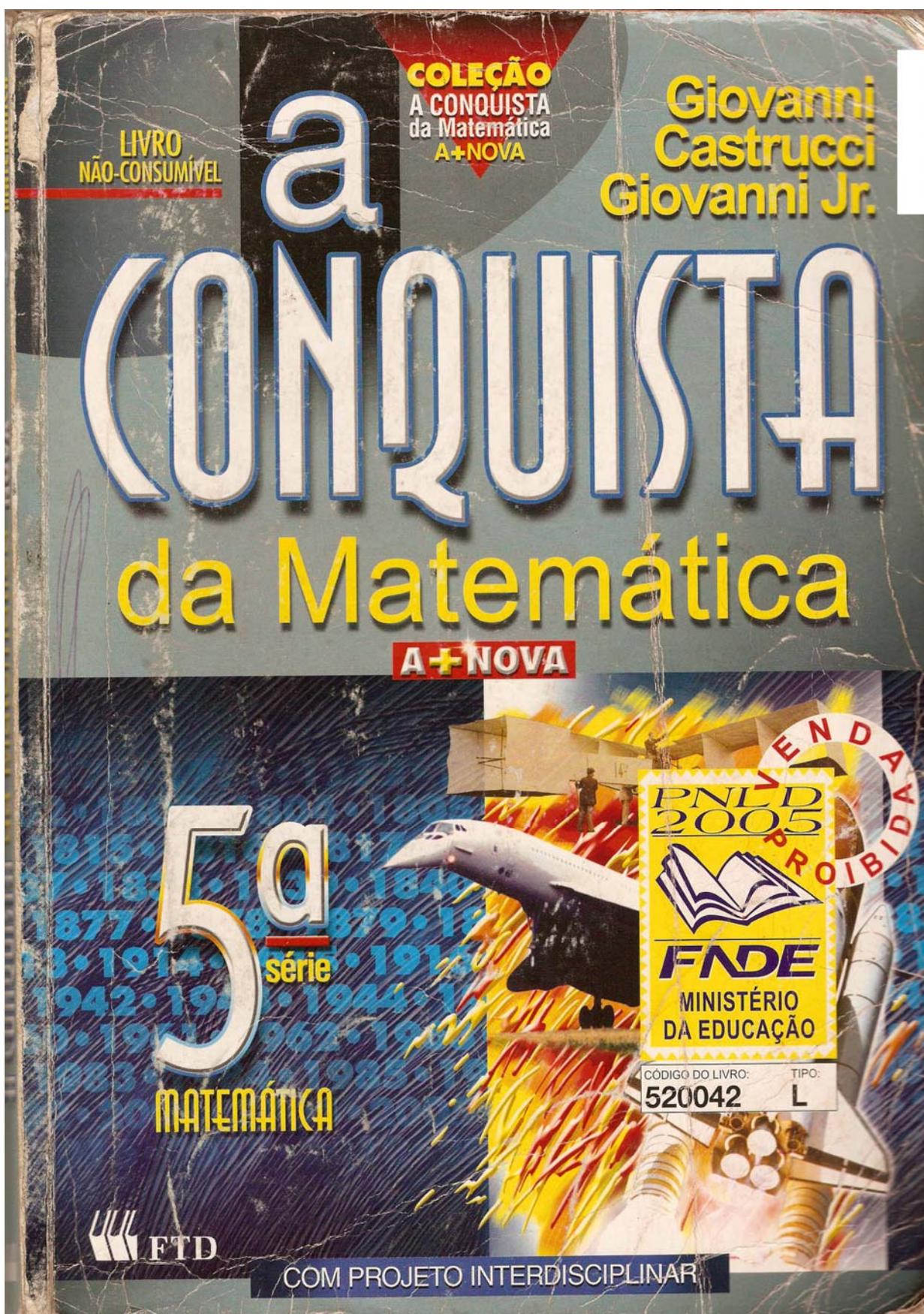
P3\_ Na prova eu só coloco um "x", mas no quadro eu refaço todos os exercícios como uma forma de revisão.

E\_ Para você o que é uma avaliação para a aprendizagem?

P3\_ A avaliação para a aprendizagem é o “todo dia” do aluno na sala. Aí o professor consegue perceber a progressão do aluno no conteúdo matemático e que a avaliação não é somente a prova, é o dia-a-dia.

**ANEXOS**

## ANEXO 1 – CAPA DO LIVRO DIDÁTICO ADOTADO NA ESCOLA PESQUISADA

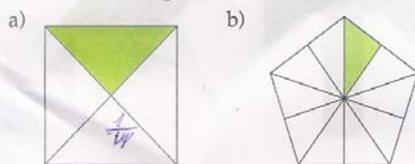


## ANEXO 2 – EXERCÍCIOS UTILIZADOS PELOS PROFESSORES

**5** Sabendo que são necessários 4 copos de água para encher totalmente uma jarra, então cada copo contém que fração do volume de água da jarra?



**6** O triângulo colorido de verde representa que fração de cada figura?



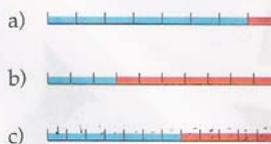
**7** Para encher uma xícara com farinha são necessárias 8 colheres de farinha. Cada colher de farinha representa que fração da quantidade de farinha que se pode colocar na xícara?



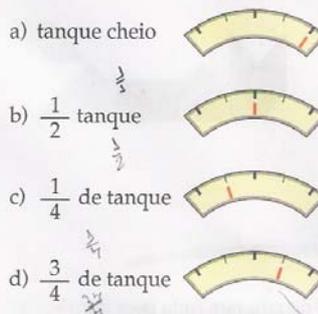
### As frações e o tangram

O tangram é um quebra-cabeças chinês de origem milenar. É formado por apenas 7 peças, mas com elas é possível criar cerca de 1 700 figuras! A regra é usar todas as peças, lado a lado, sem sobreposição.

**8** Cada figura representa um segmento de reta. Escreva as frações que correspondem aos trechos assinalados em azul e aos trechos assinalados em vermelho em cada segmento:



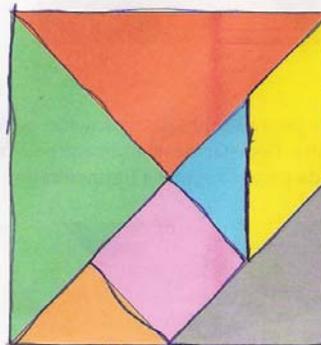
**9** As figuras mostram o marcador de combustível de três carros. Se o tanque desses carros tem capacidade para 40 litros, qual a quantidade de combustível que há em cada tanque?



**10** Para fazer suco, Márcia usou 15 metades de laranjas. Quantas laranjas foram usadas?

**11** Se 60 minutos correspondem a uma hora, que fração de hora são:

- a) 30 minutos?  
b) 15 minutos?  
c) 45 minutos?



## ANEXO 3 – EXPLICAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO ADOTADO SOBRE FRAÇÃO

## 23 A ideia de fração

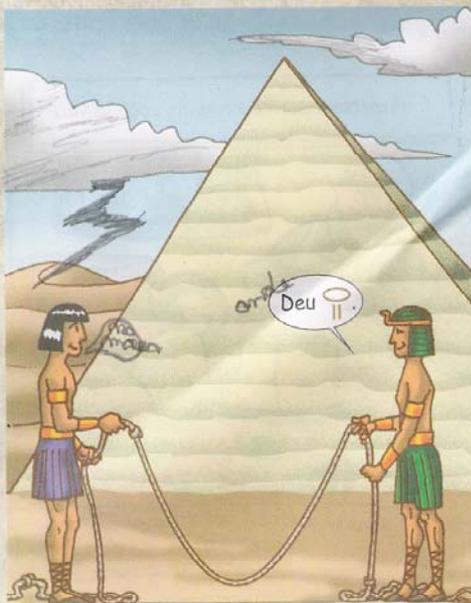
### Notícias antigas a respeito de frações

A palavra “fração” vem do latim *fractione* e quer dizer *dividir, rasgar*.

Fração, no dicionário, também quer dizer “parte de um todo”.

Os números fracionários surgiram da necessidade de representar uma medida que não tem uma quantidade inteira de unidades, isto é, da necessidade de se repartir a unidade de medida.

As notícias mais antigas do uso das frações vêm do Egito. As terras que margeavam o rio Nilo eram propriedade do Estado. Este dividia as terras entre os grupos familiares, em troca de pagamento de tributos. Como o rio Nilo sofria inundações periódicas, as terras tinham de ser sempre medidas, já que o tributo era pago proporcionalmente à área a ser cultivada.



Os egípcios conheciam as frações de numerador 1 e essa era a forma que eles usavam para representá-las.

$$\frac{1}{3}$$

$$\frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{20}$$

c. 1650 a.C. Museu Britânico, Londres



O papiro de Rhind, datado do século XVII a.C., apresenta algumas regras sobre operações com frações e é um importante documento matemático do Antigo Egito.

## ANEXO 4 – EXPLICAÇÃO DO LIVRO DIDÁTICO ADOTADO SOBRE FRAÇÃO

### Conhecendo as frações

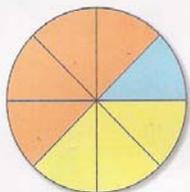
A expressão  $\frac{a}{b}$ , sendo  $a$  e  $b$  números naturais, com  $b \neq 0$ , é chamada de fração e representa um número racional escrito na forma fracionária (número fracionário).

Na fração  $\frac{a}{b}$ , temos  $\frac{a}{b}$  → numerador  
 $\frac{a}{b}$  → denominador

- ▶ O denominador  $b$  indica em quantas partes iguais uma unidade foi dividida.
- ▶ O numerador  $a$  indica quantas dessas partes foram consideradas.

O numerador e o denominador são os termos de uma fração.

Observe a figura:



- ▶ a parte azul corresponde a  $\frac{1}{8}$  da figura.
- ▶ as partes amarelas correspondem a  $\frac{3}{8}$  da figura.
- ▶ as partes laranjas correspondem a  $\frac{4}{8}$  da figura.

Veja como são lidas algumas frações:

$$\frac{1}{2}$$

um meio

$$\frac{3}{8}$$

três oitavos

$$\frac{2}{3}$$

dois terços

$$\frac{1}{9}$$

um nono

$$\frac{1}{4}$$

um quarto

$$\frac{1}{10}$$

um décimo

$$\frac{3}{5}$$

três quintos

$$\frac{10}{11}$$

dez onze avos

$$\frac{1}{6}$$

um sexto

$$\frac{1}{100}$$

um centésimo

$$\frac{4}{7}$$

quatro sétimos

$$\frac{1}{1000}$$

um milésimo

## ANEXO 5 – PROBLEMAS QUE ENVOLVEM FRAÇÕES

### 24 Resolvendo problemas que envolvem frações

Acompanhe as situações a seguir:

1ª Quantos ovos vou usar?

Se preciso da metade desses ovos para fazer um bolo, quantos ovos vou usar?



Dividindo em 2 grupos iguais, cada grupo representa  $\frac{1}{2}$  dos ovos.



metade ou

$\frac{1}{2}$  de 12 é o mesmo que  $12 : 2 = 6$

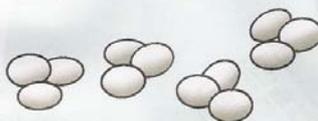
Vou usar 6 ovos.



Vou precisar de  $\frac{1}{4}$  dos ovos dessa embalagem. Quantos ovos vou usar?



Dividindo em 4 grupos iguais, cada grupo representa  $\frac{1}{4}$  dos ovos.



$\frac{1}{4}$  de 12 ovos é o mesmo que  $12 : 4 = 3$

Vou usar 3 ovos.



E eu vou precisar de  $\frac{1}{3}$  desses ovos. Quantos ovos vou usar?



Dividindo em 3 grupos iguais, cada grupo representa  $\frac{1}{3}$  dos ovos.



$\frac{1}{3}$  de 12 ovos é o mesmo que  $12 : 3 = 4$

Vou usar 4 ovos.



## ANEXO 6 – PROBLEMAS QUE ENVOLVEM FRAÇÕES

**4ª** Júlia adora água de coco. Para a sua festa de aniversário, Júlia encomendou 20 cocos. Foram consumidos  $\frac{4}{5}$  dessa quantidade. Quantos cocos foram consumidos?

Pela ilustração, vemos que  $\frac{4}{5}$  de 20 dá 16.

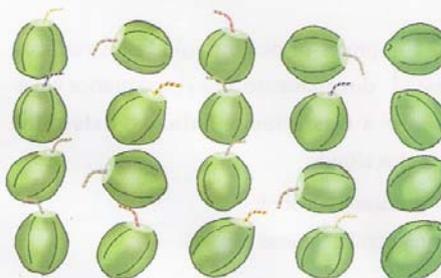
Esse mesmo problema pode ser

resolvido assim:

$$\frac{1}{5} \text{ de } 20 \text{ dá } 4 \text{ (} 20 : 5 = 4 \text{)}$$

$$\frac{4}{5} \text{ de } 20 \text{ dá } 16 \text{ (} 4 \times 4 = 16 \text{)}$$

Foram consumidos 16 cocos.



### Exercícios

**1** Conheça melhor a sua classe, respondendo às questões:

- Quantos alunos há na sua classe?
- Quantos grupos de 4 alunos é possível formar? Sobram alunos? Para responder, faça um desenho.
- Dividindo a classe em grupos de 5 alunos, sobram alunos? Para responder, faça um desenho.
- Para que não sobre ninguém, cada grupo deverá ter quantos alunos?

**2** Geraldo está colocando vidros na janela.



- Quantos vidros são necessários para recobrir a janela?
- Quantos vidros estão colocados?

c) Metade da janela já foi recoberta?

d) Foram colocados que fração do total de vidros da janela?

**3** Veja a receita do bolo de chocolate de dona Estela.



quinta parte de 1 litro de leite

250 g de farinha de trigo

$\frac{1}{4}$  de 1 quilograma de manteiga

oitava parte de 1 quilograma de chocolate

$\frac{1}{2}$  quilograma de açúcar

a) Sabendo que 1 litro equivale a 1 000 mililitros, quantos mililitros de leite são usados nessa receita?

b) Que fração do quilograma (1 000 gramas) representa 250 g de farinha?

c) Quantos gramas representam  $\frac{1}{2}$  quilograma de açúcar?

**4** Uma sala de aula tem 40 alunos. Num determinado dia, faltou  $\frac{1}{10}$  dos alunos.

a) Quantos alunos faltaram nesse dia?

b) É possível faltar  $\frac{1}{3}$  dos alunos? Por quê?

## ANEXO 7 – PROBLEMAS QUE ENVOLVEM FRAÇÕES

5 Numa prova de Fórmula 1, 24 carros iniciaram a corrida. Desses,  $\frac{1}{6}$  abandonou a prova. Quantos carros terminaram a corrida?

6 Um professor de Educação Física verificou que  $\frac{1}{3}$  dos alunos de uma classe pratica voleibol. Se a classe tem 42 alunos, determine quantos alunos:

- praticam voleibol.
- não praticam esse esporte.

7 Um prêmio de 600 reais será repartido entre os três primeiros colocados de um festival de música. Ao primeiro colocado cabe  $\frac{1}{2}$  dessa quantia; ao segundo colocado cabe  $\frac{1}{3}$  dessa quantia e ao terceiro cabe a quantia restante. Nessas condições, qual a quantia que deve receber cada um dos três ganhadores?

8 Em um jogo de basquete, Oscar acertou 15 arremessos, sendo  $\frac{3}{5}$  deles de 3 pontos e os restantes de 2 pontos.

- Quantos arremessos de 3 pontos ele acertou?
- Quantos arremessos de 2 pontos ele acertou?
- Quantos pontos Oscar marcou nessa partida?

9 Diga quantos quadrinhos devem ser coloridos para representar:


- $\frac{1}{2}$  da figura
- $\frac{2}{3}$  da figura
- $\frac{5}{6}$  da figura
- $\frac{4}{9}$  da figura

10 Em 11 de dezembro de 1997, o caderno Fovest 98, do jornal *Folha de S. Paulo*, publicou a notícia a seguir.

### Vestibular

*Cerca de 5 mil inscritos disputam 768 vagas oferecidas pela Fundação*

Nos dias 16 e 17 de dezembro, a Faap (Fundação Armando Álvares Penteado) realiza as provas do seu vestibular. Os 5 071 candidatos inscritos concorrerão a 768 vagas em 19 cursos.

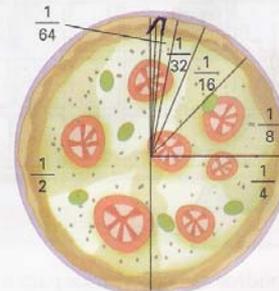
No dia 16, acontece o exame de habilitação específica para os cursos de educação artística, desenho industrial e arquitetura.

No dia 17, será feito o exame para todos os cursos. Neste dia, os candidatos realizarão testes de língua portuguesa (30), matemática (25), física (5), química (5), biologia (5), história (10), geografia (10), língua estrangeira (10 de espanhol, inglês ou alemão) e uma redação.

- No total, quantos são os testes a serem respondidos no exame do dia 17?
- Um candidato que acerte metade dessa prova, quantos testes deve ter acertado?
- Um candidato que tenha acertado todos os testes de português e matemática, e apenas eles, que fração da prova terá acertado?
- Um candidato respondeu corretamente a um quinto dessa prova. Quantos testes ele acertou?

### Notícia curiosa

Imagine que você vai comer uma pizza. Comece comendo a metade, depois coma a metade do restante e assim por diante. Se sua faca for bem afiada, você nunca consumirá a pizza inteira, pois ela é formada por uma série infinita de fatias.



Fonte: *Superinteressante*, out. 1997.

**ANEXO 8 – PROVA DAS TURMAS 5ª A E 5ª B**

1. Simplifique as frações: ( 2 pontos)

a)  $\frac{8}{10} =$

c)  $\frac{6}{6} =$

b)  $\frac{8}{12} =$

d)  $\frac{15}{20} =$

2. Transforme os números mistos em uma só fração: ( 2 pontos)

a)  $3 \frac{2}{5} =$

b)  $4 \frac{5}{2} =$

c)  $1 \frac{8}{3} =$

d)  $2 \frac{12}{4} =$

3. Resolva cada multiplicação de fração : ( 3 pontos)

a)  $\frac{4}{6} \cdot \frac{8}{10} =$

b)  $2 \frac{7}{4} \cdot \frac{4}{10} =$

c)  $\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{5} =$

4. Calcule cada divisão com fração: ( 3 pontos )

a)  $\frac{4}{9} : \frac{8}{6} =$

b)  $\frac{2}{5} : \frac{4}{5} =$

c)  $3 \frac{1}{4} : \frac{5}{3} =$

**BOA SORTE!!!!**

## ANEXO 9 – PROVA DA TURMA 5ª C

AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA

1. Escreva como se lê cada fração: ( 1 ponto)

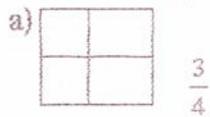
a)  $\frac{3}{4} = \dots\dots\dots$

b)  $\frac{1}{7} = \dots\dots\dots$

c)  $\frac{2}{10} = \dots\dots\dots$

d)  $\frac{3}{26} = \dots\dots\dots$

2. Pinte a fração: ( 1 ponto)



3. Escreva própria, imprópria e aparente: ( 2 pontos)

a)  $\frac{2}{5} = \dots\dots\dots$

b)  $\frac{5}{2} = \dots\dots\dots$

c)  $\frac{8}{3} = \dots\dots\dots$

d)  $\frac{12}{4} = \dots\dots\dots$

4. Escreva uma fração equivalente para cada uma das frações abaixo: ( 1 ponto)

a)  $\frac{3}{4} = \dots\dots\dots$

b)  $\frac{1}{7} = \dots\dots\dots$

e)  $\frac{2}{10} = \dots\dots\dots$

5. Simplifique as frações: ( 2 pontos)

a)  $\frac{4}{6} =$

c)  $\frac{8}{12} =$

e)  $\frac{4}{2} =$

b)  $\frac{8}{10} =$

d)  $\frac{6}{6} =$

f)  $\frac{15}{20} =$

6. Complete com  $>$ ,  $<$  ou  $=$  ( 1 ponto)

a)  $\frac{2}{3} \dots\dots \frac{1}{3}$

b)  $\frac{5}{4} \dots\dots \frac{5}{8}$

c)  $\frac{8}{10} \dots\dots \frac{8}{10}$

7. Reduza ao mesmo denominador: ( 1 ponto)

a)  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{5}{6} =$

8. Eu tenho 12 reais e desejo repartir com meu colega João. Responda: ( 1 ponto)

a) João ficou com  $\frac{1}{3}$ , que são ..... reais.

b) Eu fiquei com ..... reais

**BOA SORTE!!!**

## ANEXO 10 – PROVA DA TURMA 5ª D

Avaliação de matemática.

1- Escreva como se lê cada fração.

a)  $\frac{1}{6}$

d)  $\frac{3}{14}$

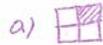
b)  $\frac{4}{5}$

e)  $\frac{7}{10}$

c)  $\frac{2}{7}$

f)  $\frac{1}{100}$

2- Escreva a fração correspondente:



3- Desenhe a fração correspondente:

a)  $\frac{1}{6}$

b)  $\frac{5}{9}$

c)  $\frac{7}{8}$

d)  $\frac{13}{14}$

4- Simplifique cada fração abaixo:

a)  $\frac{3}{6}$

b)  $\frac{50}{60}$

c)  $\frac{18}{24}$

d)  $\frac{2}{10}$

e)  $\frac{10}{100}$

f)  $\frac{3}{45}$

5- Transforme em denominadores iguais:

a)  $\frac{1}{3}, \frac{1}{2}$

b)  $\frac{2}{5}, \frac{3}{4}$

c)  $\frac{3}{8}, \frac{5}{6}$