Tureva Etrez Cossai Vurande

A GESTÃO PEDAGÓGICA DO ERRO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Um estudo de caso

Mestrado em Educação / Currículo

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
em Convênio com a Universidade Pedagógica

2006

Tureva Etrez Cossai Vurande

A GESTÃO PEDAGÓGICA DO ERRO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA

Um estudo de caso

Mestrado em Educação / Currículo

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para a obtenção do título de Mestre em Educação / Currículo, sob a orientação do Prof. Dr. Fernando João de Almeida e co-orientação do Prof. Dr. Jó António Capece.

Pontifícia Universidade Católica de São Paulo,
em Convênio com a Universidade Pedagógica

2006

Banca Examinadora

Notas Prévias

1. A presente Dissertação foi produzida no âmbito do Convênio inter-institucional entre a Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, Programa de Pós-Graduação em Educação / Currículo, e a Universidade Pedagógica de Moçambique.
2. A presente Dissertação foi escrita de acordo com a norma-padrão da língua portuguesa usada em Moçambique.

Dedicatória

À memória de meus pais, Cossai Vurande e Sara Magure e meus irmãos John, Vairet, Uiziborn e Mónica que partiram deste mundo que, de forma espiritual, me inspiram na caminhada dos meus estudos.

À Azélia Banco Macedo, minha esposa, pelo amor e carinho, pela compreensão, atenção e educação exemplar.

Aos meus filhos, Hélder, Sara, Esnat, John e Américo pelo amor e na esperança de que mantenham sempre vivo o interesse pela aventura do conhecimento e possam também colaborar na aventura da construção de uma nova mentalidade.

À todos os meus familiares, pela educação e desejo da minha e nossa dedicação para o bem comum.

À todos os professores e pesquisadores em Educação Matemática que se esforçam por aperfeiçoar a prática includente da avaliação em Educação pela gestão pedagógica do erro.

Agradecimentos

À Deus, que pela sua omnipresença faz-me sentir moral e espiritualmente fortalecido e iluminado a cada instante da minha vida.

À todos que me apoiaram de forma teórica, prática, material, emocional e espiritual na elaboração da presente Dissertação.

À UP e à PUC/SP que planificaram, organizaram e possibilitaram a concretização do Convênio inter-institucional do Programa de Pós-Graduação em Educação / Currículo.

Ao Prof. Dr. Fernando José de Almeida, pelo trabalho de orientação, desenvolvido com muita responsabilidade, competência, dedicação, disponibilidade, confiança, amizade e paciência, me incentivando continuamente a crescer intelectual e emocionalmente de forma autónoma e independente.

Ao Prof. Dr. Jó António Capece, pelo trabalho de co-orientação, que me acompanhou e ajudou localmente a caminhar na direcção viável, com disponibilidade, responsabilidade e confiança na minha independência.

Aos Professores do Curso de Mestrado em Educação / Currículo, com particular destaque à Profª. Drª Terezinha Azerêdo Rios; aos Professores Doutores Alípio Casali, António Chizotti, Douglas Santo e Fernando José de Almeida, pela amizade e subsídios proporcionados ao longo do Curso.

Aos Professores Assistentes do mesmo Curso, todos muito importantes para a minha formação.

Aos colegas do Mestrado, pelo companheirismo e amizade.

À Dra. Fátima Batalhão e ao dr. Chimica Francisco, pelos seus préstimos na revisão linguística da Dissertação.

Aos colegas do Departamento de Matemática da UP – Beira pelo encorajamento, pela amizade e solidariedade.

À minha querida esposa Azélia Banco Macedo e aos meus queridos filhos: Hélder, Sara, Esnat, John e Américo que com muito amor, carinho, prazer e confiança compreenderam a minha *"presença ausente"*.

Aos meus familiares, professores de Matemática das escolas da Cidade da Beira e estudantes do curso de Bacharelato e Licenciatura em Ensino de Matemática da Universidade Pedagógica - Delegação da Beira, que durante todo o processo me apoiaram.

RESUMO

O presente estudo intitulado “A gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem da matemática: *um estudo de caso*” procura reflectir e trazer contribuições significativas para melhorar a qualidade de ensino e aprendizagem na sala de aulas, particularmente na disciplina de Matemática. Ao longo dos anos de experiência, quer puramente de discência quer de docência, fomos constatando que o erro construtivo, ressignificado e libertador não tem merecido uma gerência necessária. Um dos propósitos do estudo prende-se com o desejo de criar nos protagonistas do processo de ensino e aprendizagem – sobretudo no professor e no aluno – uma dinâmica de aprendizagem de forma crítica, reflexiva, criativa e autónoma. Dentre as questões colocadas, ressalta-se a necessidade de se ultrapassar o hábito de fazer o uso do erro como fonte de castigo ao erro como fonte de (re)construção do saber. Para ultrapassar esse hábito e mudar de atitudes negativas perante os erros dos alunos indica-se a exploração positiva do ponto de vista epistemológico e didáctico do erro; respeitando as diferenças e a diversidade dos sujeitos cognoscentes. Essa exploração tem como base as teorias psicológicas de aprendizagem e obras de autores como PIAGET (1989, 1990, 1991), VYGOTSKY (1998), FREIRE (1987, 2004) e DEMO (2002a, 2002b, 2004), LUCKESI (2003) e AQUINO (1997) entre outros. Trata-se de uma pesquisa qualitativa na modalidade de estudo de caso em que a observação das aulas e as entrevistas a professores e alunos constituíram principais técnicas usadas para colectar os dados. Com efeito, os resultados permitiram que nossas compreensões fossem construídas ao longo do processo e fomos percebendo que os professores têm consciência da necessidade de valorizar a avaliação formativa e gerir positivamente o erro dos seus alunos. Entretanto, essa consciência não tem se traduzido em prática como se pode ver evidenciada na análise dos dados feita a partir de assistência às aulas e provas feitas pelos alunos e corrigidas pelos professores. O ritual e o sistema da avaliação que se pratica na escola contribui para a forma como o processo de ensino e aprendizagem é conduzido, pois, a preocupação dominante tem sido a nota (o resultado da prova) ao invés do conhecimento e melhoramento da transmissão e da apropriação do saber científico.

Palavras-Chave: Ensino, Gestão pedagógica do erro, Avaliação, Aprendizagem, Matemática, Currículo, Moçambique.

ABSTRACT

The present study entitled “The pedagogical error management in the mathematics’ teaching and learning process: a case study” aims to reflect and bring a meaningful contribution to improve the quality of learning and teaching in the classroom, particularly in Mathematics. During the years of experience either as a student or as a teacher, we could notice that the liberator and constructive error was not given the necessary management it deserved. One of the aims of this study is linked to the desire of creating a dynamics of the learning and teaching process – especially student and teachers – in a critical, reflexive, creative, and autonomous way. Among the issues put forward, we emphasise the necessity to overcome the habit of using an error as a reason for punishment instead as a source to rebuild knowledge. To overcome this habit and change the negative attitude towards students’ error, from an epistemologic and didactic error viewpoint, a positive exploitation is indicated considering the differences and the diversity of the cognoscenti. This exploitation is based on the psychological learning theories and some works of authors such as PIAGET (1989, 1990, 1991), VYGOTSKY (1998), FREIRE (1987, 2004), and DEMO (2002a, 2002b, 2004). LUCKESI (2003) and AQUINO (1997) among others. It is a question of a case study based on qualitative research where lesson observation and interviews given to teachers and students were the main data collection techniques.

The findings allowed our understanding along the process and we went on realising that teachers try to raise awareness about the need to value formative assessment and positively manage their students’ error. However, this awareness is not pratical as can be seen in the data analysis of the lesson observation and test marked by the teachers. The ritual and the practiced testing system in the schools contribute towards how the learning and teaching process is being conducted, since the concern is the mark (the test result) instead of knowledge, lesson delivery improvement, and scientific knowledge achievement.

Key words: Teaching, Pedagogical error management, Assessment, Learning, Mathematics, Curriculum, Mozambique.

SUMÁRIO

SIGLAS E ABREVIATURAS

ACP	–	Actividade de Controlo Parcial
ACS	–	Actividade de Controlo Sistemático
BLEM	–	Bacharelato e Licenciatura em Ensino de Matemática
EFEP	–	Escola de Formação e Educação de Professores
EGFE	–	Estatuto Geral dos Funcionários do Estado
EP2	–	Escola Primária do 2º grau (6ª e 7ª classes)
IMAP	–	Instituto do Magistério Primário
IMP	–	Instituto Médio Pedagógico
INDE	–	Instituto Nacional de Desenvolvimento da Educação
LEMEP	–	Licenciatura em Educação Matemática do Ensino Primário
MINED	–	Ministério da Educação
NCTM	–	National Council of Teachers of Mathematics
SNE	–	Sistema Nacional de Educação
SSEG	–	Subsistema de Educação Geral
TPC	–	Trabalho Para Casa
UCM	–	Universidade Católica de Moçambique
UP	–	Universidade Pedagógica

INTRODUÇÃO

Justificativa

Desde finais da década 60 do século XX que o autor do presente estudo lida com a escola em geral e professores em particular. Primeiro como aluno e, mais tarde, a partir de 1978, como professor primário. Para começar a actividade de docência, primeiro fora recrutado, compulsivamente, juntamente com outros colegas seus da turma, para uma formação inicial de cerca de um ano no Centro de Formação de Professores Primários de Chimoio, Província de Manica. Formação complementada com uma preparação político-militar e disciplinar, em Dondo, Província de Sofala.

Enquanto aluno, sobretudo nos primeiros cinco anos de escolaridade, assistiu e foi vítima das mais variadas formas de castigo por parte dos professores e dos seus companheiros em nome daqueles.

O autor e muitos outros colegas seus, estudaram e aprenderam não só a Aritmética ou a Matemática como tantas outras disciplinas, na base de palmatória ou outras formas de castigos corporais. Nessa altura, muitos dos seus erros deviam-se a problemas de relacionamento menos dignos. Alguns deles se inibiam porque os colegas riam-se dos que erravam. Outros ainda não conseguiam responder acertadamente porque o receio de ser criticado e castigado pelo professor era cada vez maior. Criticar consistia em falar de atitudes e de aspectos negativos de alguém, apontando-lhe erros, falhas e vazios seguido de algum castigo. Esta situação fez com que muitos de deles temessem e vissem a crítica apenas do lado negativo.

Uma vivência similar encontra-se relatada por DUARTE nos seguintes termos:

> *Na minha vida estudantil e profissional, a avaliação sempre me inquietou. Primeiro, como aluna da escola primária, no tempo colonial, quando o castigo era até físico. Na altura em que se realizavam as provas, o aluno não podia fazer nenhum movimento na sua carteira. Instalava-se um ambiente de autêntico terror e, os que vendo a aflição dos seus colegas tinham ainda a 'ousadia' de tentar ajudá-los e aliviar o seu temor, eram severamente castigados; (...), com fortes reguadas nas palmas das mãos* (DUARTE, 2001: 25).

O cometimento do erro era a fonte de todo o clima de violência que se vivia na escola. Era comum os professores servirem-se da palmatória ou da vara para bater os alunos. O número de reguadas ou varadas dependia do professor e da gravidade do erro cometido. Uma forma de castigo pelo cometimento do erro consistia em pôr o aluno de joelhos. Outra forma de castigo que, segundo LUCKESI (2003: 49), era a *"exposição pública do erro"*, uma forma intermediária entre o castigo físico e o moral. Essa forma consistia em deixar os alunos errantes em pé durante a aula, enquanto os colegas parmaneciam sentados.

Alguns moderados viam no erro motivo para desencadear aprendizagens de forma forçada, ordenando os alunos que reescrevessem 5, 10, 20 ou mesmo 50 vezes a palavra certa, antes errada.

Mais tarde, especialmente, depois da queda do colonialismo português, em meados da década 70 até hoje, os castigos corporais foram e estão sendo energicamente proibidos.

Entretanto, à medida que o tempo vai passando, os castigos sob a forma de agressão física, quase que desapareceram dando lugar às formas mais subtis.

Três anos (1981–1983) de trabalho na Direcção Privincial de Educação e Cultura de Manica, na Comissão de Apoio Pedagógico do Ensino Primário permitiram-lhe ver e conviver com vários professores de diferentes visões e experiências na Educação.

A partir de 1984, depois de frequentar o Curso de Formação de Instrutores de Matemática do 1º grau do Ensino Primário e posterior exercício de funções e actividades na Formação de Professores, como professor de Matemática e de Metodologia de Matemática, pôde ainda estar em uma convivência cada vez mais directa no processo de construção do conhecimento, do saber-fazer e saber fazer-saber.

No curso de Licenciatura em Educação Matemática do Ensino Primário (LEMEP) concluído em 1998, com práticas pedagógicas permanentes a partir do 1º ano e ao longo de todo o curso, foi deparando com as teorias construtivistas do conhecimento, onde a abordagem da problemática da aprendizagem subjace a idéia de que errando se aprende.

Desde Fevereiro do ano 2000, encontra-se como Assistente Universitário no Departamento de Matemática da Universidade Pedagógica, Delegação da Beira. Nesta, estando sujeito a uma vivência académica cada vez mais intensa e pouco diferente das experiências profissionais anteriores, foi notando que, ao longo destes anos todos, a maioria dos docentes não fala em como se pode gerir pedagogicamente o erro.

Gestão pedagógica do erro será considerada ou assumida neste trabalho como sendo a exploração didáctica e positiva do erro e sua utilização como factor construtivo da aprendizagem, na sala de aulas. Este assunto, a gerência pedagógica do erro, é tratado com mais detalhe nos capítulos II e III.

No site da revista Nova Escola, DEMO (2001) afirma:

> *Para criar mentes autônomas, é preciso aprender a pensar. Por isso, é inacreditável que, depois de Piaget, a escola ainda prossiga meramente dando aulas. O professor está cuidando mais do currículo do que da aprendizagem do aluno, porque ele raramente parte das necessidades desse aluno. Por exemplo, um professor de Matemática do 1º ano do Ensino Médio que começa dando a matéria sem antes avaliar quanto seus alunos sabem, certamente já excluiu, numa tacada, metade da classe. Em vez de partir do aluno, ele despeja o currículo. Isso é reflexo de uma escola que se organizou unicamente para dar aulas.*

No seu meio é frequente ouvirem-se muitas lamentações tais como: o tipo de estudantes que temos hoje deixa muito a desejar. Eles não sabem nada. São muito fracos. Cometem erros incríveis e inaceitáveis para um estudante universitário.

A prática comum entre os professores de fazerem comentários negativos tanto sobre os alunos como também sobre os colegas diante de quem quer que seja, incluíndo os próprios alunos, é uma das responsáveis pela estigmatização de que muitos são vítimas. Um estudo realizado por PATTO (1999) mostra a dramaticidade da situação, no Brasil, onde muitos factores de submissão e rebeldia concorrem para a produção do chamado fracasso escolar.

Infelizmente, estas e outras formas de lamentações nunca são claras e objectivamente acompanhadas com sugestões ou pelo menos intenções para reverter a situação, aprendendo a retirar dos erros os melhores e os mais significativos caminhos em direcção ao que se deseja como conhecimento. Aqui se levanta uma questão discutível e, talvez polémica da relatividade e rigor desse conhecimento muitas vezes confundido com a verdade. Em Matemática a questão se torna cada vez mais intrigante na medida em que, comummente, ela é tida como *"ciência exacta"* acabada e pronta para ser apreendida ou consumida. Os conhecimentos em História da Matemática permitem desmistificar esta ciência, mostrando que ela não passa de uma obra humana, feita pelos homens ao longo de vários séculos e milénios.

A *aprendizagem* é o assunto que muito bem merecia um tratamento especial na actual situação em que os discursos políticos fartam e não faltam de se referirem da Educação para Todos. Infelizmente, esse assunto se apresenta *"(...) ainda muito escorregadio nas políticas e reformas educativas (...)"* (TORRES, 2001: 44).

Na era em que vive, marcada por uma economia globalizada, para um país subdesenvolvido onde qualquer um pode ser professor e qualquer coisa é aula, só pode ter a miséria brutal da educação e do patriotismo de seu povo, por um lado. Por outro, para um país, onde o professor básico luta por salário mínimo ou coisa parecida, não lhe resta nada senão apenas a aula.

Segundo DEMO (2002a: 87):

> *Em grande parte, o massacre que este professor perpetua na sala de aulas é resultado do massacre social de que é vítima: negativamente selecionado, péssima ou tipicamente treinado, muito mal remunerado, socialmente desvalorizado, sobre ele recai a tarefa impossível de forjar a competência essencial de um povo em termos de gerar projeto próprio de desenvolvimento.*

A situação descrita por DEMO, no extracto acima, embora se refira a um drama vivido no Brasil, também em Moçambique, como um dos países mais pobres do mundo, a situação não se apresenta pacífica e menos desafiadora.

Neste âmbito, a mediocridade do aluno que se tem, meramente receptivo, se insinua entre o que ele quer e o que o professor pode. Assim, o aluno que se quer como sujeito reflexivo, criativo e participante na construção da sua formação fica adiado por força das circunstâncias exógenas.

O contacto, por um lado, com estudantes e por outro, com colegas de profissão, leva-lhe à convicção segundo a qual o erro reivindica um estatuto positivo.

A convicção tornou-se cada vez mais sólida e maior em si quando leu um artigo de BARBOSA (1994) cujo título é *"Pistas para uma gestão pedagógica do erro"*, onde ele afirma que *"a idéia de que errando se aprende tem vindo a impor-se progressivamente no domínio da pedagogia"* (p.64).

Porém, a questão que se coloca é, como operacionalizar esse estatuto para o erro. Quanto à isso Barbosa diz que não há uma resposta universal à mesma questão e que não será difícil aceitar, antes de mais, a necessidade de identificar e categorizar ou tipificar os erros concretos cometidos pelos alunos e definir alguns princípios estratégicos de actuação.

Objecto e delimitação do tema de estudo

A aula indentifica-se, de uma forma genérica, com o objecto de pesquisa que se pretende neste estudo. E, de forma específica, esse fenómeno é mais notável na avaliação. Avaliação vista como sendo uma componente curricular, presente em todo o processo de ensino e aprendizagem, cujas funções se destacam para: a diagnóstica; a formativa e a sumativa.

Pode-se considerar, neste caso, a avaliação não só como apreciação quantitativa, mas também a apreciação qualitativa sobre várias manifestações de situações didácticas nas quais os professores e os alunos empenham-se em atingir os objectivos do ensino.

Neste contexto, o erro surge como um fenómeno certo, real, a partir do qual se pode considerar como uma das fases do percurso na busca do conhecimento. Tradicionalmente, as avaliações quase que, exclusivamente, cumprem com a função sumativa, descurando as outras funções, sobretudo a função formativa.

Veja-se o extracto de um artigo que reporta a preocupação e ao mesmo tempo o desabafo de um professor: *"(...) os meus alunos sempre e quase sempre confundem perímetro e área duma figura. (...) Em vez de calcularem o perímetro eles calculam a área e em vez de calcularem a área, calculam o perímetro. Tudo trocado. Consequência, dou-lhes nota zero"*[1].

A nota baixa não se configura como um castigo em si. Mas torna-se uma enorme punição se o aluno não tem chance junto com o professor de analisar as causas e a origem de suas dificuldades, evidenciadas pelas notas baixas ou não. Nota em si não é punição. Mas quando a forma como se atribui a nota se desconecta de seu sentido educativo e diagnóstico, isso torna-se punitivo.

Segundo LUCKESI (2003: 91),

> *a aferição da aprendizagem escolar é utilizada, na quase totalidade das vezes, para classificar os alunos em aprovados ou reprovados. E nas ocasiões em que se possibilita uma revisão dos conteúdos, em si, não é para proceder a uma aprendizagem ainda não realizada ou ao aprofundamento de determinada aprendizagem, mas sim para 'melhorar' a nota do educando e, com isso, aprová-lo.*

Esta forma de agir pode estar denotando o papel a que o erro é atribuído. Desta feita o erro não só deve ser visto como algo a perseguir e punir, mas sim o objecto sobre o qual se planeja o melhor caminho da ciência.

O sentido de "errare" em latim, significa: andar sem rumo e sem destino. Buscar um lugar que não se sabe qual. Este sentido etimológico de "*errare*" não é de se estar fazendo algo falso, mas de ainda não estar claro o destino que se pretende. O verbo "*errare*" em latim tem o sentido de busca, de tentativa de descobrir caminhos ainda não claros.

Frequentemente, o nosso processo cognitivo passa pelas tentativas erráticas. Inclusive as primeiras aprendizagens humanas dão-se por ensaio e erro, o que não quer

---

[1] O artigo é da autoria de Adelino Evaristo Murimo, docente da Universidade Pedagógica, Delegação da Beira e vem inserido no Jornal Diário de Moçambique, na sua edição de 13/12/2003.

dizer que sejam menos humanos ou menos racionais. Por exemplo: o andar, o alimentar-se, o falar, o escrever, entre outros ou mesmo todos os aspectos que na vida temos que aprender.

Com relação aos trabalhos em sala de aulas, a preocupação e o pensamento expressos nos extractos anteriores só nos mostram quão a nota se encontra na fenomenologia da aferição do resultado da aprendizagem dos alunos. Estudar para obter nota possibilita ou não uma aprendizagem efectiva? Esta é uma pergunta que se pode colocar.

Problema

A apresentação anterior e com base na literatura, sobre "avaliação", sobre "erro e fracasso na escola", entre outras, evidencia que o carácter punitivo do erro leva o aluno ao desânimo do que a uma real e eficaz aprendizagem e reforça o mito segundo o qual a Matemática é difícil.

A experiência no ensino e o contacto com colegas de profissão e estudantes do curso de Bacharelato e Licenciatura em Ensino da Matemática espertaram-lhe atenção a um dos problemas de que mais frequentemente se ouve falar entre os professores: o problema dos *erros incríveis* que os alunos cometem nas suas aprendizagens.

Pelos vistos, o cometimento e o tipo desses erros têm preocupado sobremaneira os professores no exercício da sua actividade profissional. O problema torna-se cada vez mais grave e preocupante quando pouco ou quase nada se vislumbram acções ou vozes para uma exploração didáctica e construtiva dos erros.

O clima de culpa, castigo, medo e inibição tem configurado e desfigurado o processo de ensino e aprendizagem da Matemática nas nossas escolas.

De uma maneira geral, o erro tem sido encarado como uma grande falha, como uma falta do aluno que deve ser evitado, criticado e punido no lugar de utilizá-lo para a organização do trabalho pedagógico. Não há ou não têm havido, na maior das ocorrências, a consciência e atitudes positivas perante os erros decorrentes da aprendizagem.

Para o aluno, o medo de cometer erros e de ser castigado remete-o para um carácter passivo e uma atitude de aprendizagem meramente defensiva. A preocupação de evitar erros do que a de exprimir as aprendizagens – certas ou erradas – tem caracterizado um posicionamento menos digno por parte dos alunos perante processos pedagógicos, independentemente da disciplina. Este é um ponto de vista negativo de ver, encarar e gerir o erro.

Na prática quotidiana do professor, o cometimento do erro apresenta-se como um problema real, inevitável e sempre esperado, cujo papel precisa ser clarificado na organização do trabalho pedagógico, sobretudo, como ponto de partida para o diagnóstico de dificuldades.

O mesmo problema é extensivo à atitude dos professores perante o erro ou dificuldade do aluno no processo da aprendizagem.

Segundo o Programa de Matemática – II Ciclo do Ensino Primário – introduzido a partir de 2004, reconhece que *"alguns professores sentem-se orgulhosos por deter o poder de penalizar os alunos (aprovar ou reprovar)"* (p. 299).

Este reconhecimento e o problema anteriormente anunciado alertam-nos para algo que existe, de facto, e se levantam muitas questões, das quais importa salientar as seguintes:

i) Quais as reacções dos professores e alunos perante o erro?
ii) Como professores tipificam os erros de aprendizagem dos seus alunos?
iii) Quais os princípios estratégicos de actuação sobre o erro, na actual situação de ensino em turmas muito numerosas?
iv) O que o aluno pensa e sente quando erra e é punido e qual é a sua relação com a aprendizagem?

Hipóteses

1. No processo de ensino e aprendizagem, alguns professores têm uma prática de trabalho com o erro pouco construtiva que leva o aluno a se afastar do interesse com a Matemática, chegando mesmo a detestá-la.
2. A fraca existência ou mesmo a ausência de construtividade prática dos professores, na correcção dos erros, não ajuda o aluno a ter autoconfiança, de gostar da Matemática nem de ter uma intervenção mais eficaz na sala de aulas.
3. O gerenciamento construtivo do erro desperta o interesse para uma assunção positiva da Matemática e ao envolvimento efectivo do aluno na aprendizagem.

Objectivos gerais

1) Caracterizar as formas pelas quais os professores interpretam e gerem o erro, no processo de ensino e aprendizagem e no ritual da avaliação do aluno.
2) Verificar o sentido que tem, para professores e alunos, a gestão do erro e como é que isso se reflecte dentro do processo escolar.
3) Construir uma consciência de reflexão sobre o papel do erro e da dúvida na aprendizagem, na construção do conhecimento.

Objectivos específicos

1) Identificar as concepções e práticas tradicionais (culturais) dos professores em relação aos erros, a partir das aulas e dos discursos destes.
2) Justificar a necessidade de um tratamento positivo do erro em Matemática, enquanto instrumento indispensável na construção do saber.
3) Discernir e compreender o sentido da Matemática enquanto ciência de "verdades absolutas" ou ciência de "verdades relativas" a um contexto com relação aos erros decorrentes do processo de aprendizagem.
4) Propor uma forma de organização do ensino que leve os professores e alunos a gerirem o erro como um elemento do processo pedagógico.

Para que os objectivos acima ganhem inteiro sentido no âmbito da didáctica, alguns princípios estratégicos de actuação terão que ser observados, um dos quais será a necessidade de descobrir ou redescobrir as *origens* do erro. Para isso precisar-se-á de verificar, as origens, do ponto de vista dos conteúdos, da comunicação e das condições da interacção social.

Organização do estudo

O presente estudo está organizado por uma introdução, três capítulos, conclusão, bibliografia e apêndices.

Na introdução apresentam-se a justificativa, o objecto, a delimitação, o problema, as hipóteses e os objectivos do estudo.

No primeiro capítulo revela-se o enfoque técnico-metodológico adoptado neste estudo, ressaltando a gestão pedagógica do erro como um estudo de caso.

O segundo capítulo, intitulado *"Uma concepção construtiva do erro para uma gestão pedagógica do mesmo"*, dá um quadro teórico e o estado da arte do tema em estudo.

O terceiro e último capítulo: *"O erro e a aprendizagem na sala de aulas e a intervenção docente"*, trata do discurso dos professores e a revelação da fala dos alunos no contexto do processo de ensino e aprendizagem. No mesmo capítulo reportam-se algumas das aulas observadas, sua análise, comentário e delineamento das primeiras conclusões à luz das hipóteses levantadas na introdução.

Depois dos três capítulos seguem-se as considerações finais e conclusão, referências bibliográficas e, por fim, os apêndices.

I

A GESTÃO PEDAGÓGICA DO ERRO COMO UM ESTUDO DE CASO: UM ENFOQUE TÉCNICO-METODOLÓGICO

1.1. Aspectos gerais

Com vista a alcançar os objectivos do presente estudo optámos por um estudo de caso de cunho qualitativo em quatro escolas secundárias da Cidade da Beira e uma da Cidade de Dondo. O estudo circunscreve-se em análise das práticas criativas de professores – do 1º ciclo – supostamente reflexivos, por um modelo que se pretende criativo no espaço da sala de aulas, justamente pela preocupação em observar a prática da gestão construtiva do erro.

O Subsistema de Educação Geral (SSEG), do Sistema Nacional de Educação (SNE) em Moçambique (Cf. apêndice I), compreende 12 classes subdivididas em dois níveis: o primário e o secundário. O nível primário, com sete classes, está subvidido em dois graus: o primeiro (da 1ª à 5ª classe) e o segundo, da 6ª à 7ª classe. Por sua vez o nível secundário compreende cinco classes subdivididas em dois ciclos: o primeiro ciclo que vai da 8ª à 10ª classe e o segundo constituído por 11ª e 12ª classes.

A escolha do 1º ciclo do ensino secundário foi por uma razão muito simples. É por ser neste nível (o secundário) onde se verifica uma forma de castigar um pouco mais subtil que chega a atingir a dignidade e personalidade do aluno "fraco". Esta forma manifesta-se de várias maneiras que vão desde a ridicularização de um erro à ameaça de reprovação (Cf. LUCKESI, 2003).

A localização geográfica ditou e pesou na escolha das cinco escolas: três urbanas, uma semiurbana e uma semirural que são designadas, respectivamente, por "Escola do Rio", "Escola do Lago" e "Escola Horizonte", "Escola da Colina" e "Escola do Campo", das quais a "Escola Horizonte" é particular (comunitária) e as restantes são estatais.

Existem muitos autores que focam o termo "estudo de caso". Esse termo vem de uma tradição de pesquisa médica e psicológica, a qual se refere à uma análise aprofundada de um caso individual de certa patologia (Cf. BARROS & LEHFELD, 2004; GIL, 2002). Neste sentido, pode-se realizar o estudo de caso registando um caso particular ou vários casos "*a fim de organizar um relatório ordenado e crítico de uma experiência, ou avaliá-la analiticamente, objectivando tomar decisões a seu respeito ou propor uma ação transformadora*" (CHIZZOTTI, 2003: 102).

Ainda, os propósitos do estudo de caso, segundo GIL (2002: 55), *são de "proporcionar uma visão global do problema ou de identificar possíveis factores que o influenciam ou são por ele influenciados"*.

Consideramos, portanto, que a tentativa de estudar a gestão do erro no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, tendo em vista a construção do conhecimento, constitui-se em um estudo de caso, pois focamos uma disciplina particular dentre as muitas existentes, um ciclo de aprendizagem, três escolas de duas cidades distintas dentre as muitas existentes e um pequeno número de professores.

Para verificar da existência de formas pelas quais os professores gerem o erro, no processo de ensino e aprendizagem tornou-se evidente que teríamos de entrevistar professores e observar as aulas de alguns deles. A finalidade disso é obvia: a confirmação do que *se pensa que se faz* e o que realmente *se faz*, isto é, confrontar o discurso desses professores com suas práticas pedagógicas. Neste caso, a escolha dos professores obedeceu a dois critérios:

1) a abertura e franca disponibilidade dos professores para colaborar no estudo;
2) a comunicabilidade e a facilidade de acesso às suas aulas, resultante da sua abertura; para dialogar e observar directa e regularmente às suas práticas pedagógicas.

Por conseguinte, quanto às técnicas para a obtenção de dados, o estudo privilegiou a entrevista semi-estruturada e a observação.

A entrevista, pelos relatos verbais em pesquisas, tem sido alvo de muitas críticas. Críticas essas pautadas no facto de que nunca se sabe, realmente, se o sujeito diz ou não a "verdade", relata ou não os factos tal como acontecem ou aconteceram. Mas a grande vantagem da entrevista, sobretudo a semi-estruturada está na sua adaptabilidade. A forma como determinada resposta é dada (o tom de voz, a expressão facial, a hexitação ou a mímica) pode fornecer informações que uma resposta escrita nunca revelaria.

Entende-se por entrevista semi-estruturada, em geral, aquela que parte de perguntas básicas, apoiadas em teorias e hipóteses, que interessam à pesquisa e que oferecem amplo campo de questionamentos, fruto de novas hipóteses que vão surgindo à medida que se recebem as respostas do entrevistado. Desta maneira, o entrevistado, seguindo espontaneamente a linha de seu pensamento e de suas experiências dentro do foco principal colocado pelo pesquisador, começa a participar na elaboração do conteúdo da pesquisa (Cf. TRIVIÑOS, 1987: 146).

De acordo com LÜDKE & ANDRÉ (1986: 33):

> *Ao lado da observação, a entrevista representa um dos instrumentos básicos para a colecta de dados (...), uma das principais técnicas de trabalho em quase todos os tipos de pesquisa utilizados nas ciências sociais. Ela desempenha importante papel não apenas nas atividades científicas como em outras atividades humanas*.

Esses autores ainda destacam a grande vantagem da entrevista sobre outras técnicas por permitir a captação imediata e corrente da informação desejada; praticamente com qualquer tipo de informante e sobre os mais variados tópicos. Mais ainda, os mesmos autores crêem que o tipo de entrevista mais adequado para o trabalho de pesquisa que se faz actualmente em educação aproxima-se mais dos esquemas mais livres, menos estruturados. *"As informações que se quer obter, e os informantes que se quer contatar, em geral, professores, diretores, orientadores, alunos e pais, são mais conveniente abordáveis através de um instrumento mais flexível"* (Ibid.: 34).

"Ver para crer", diz o ditado popular. É dentro deste espírito que demos importância à observação do objecto neste estudo. Entenda-se que observar é aplicar atentamente os sentidos a um objecto para dele adquirir um conhecimento claro e preciso. A observação é usada como um dos principais métodos em toda a pesquisa científica e, segundo BARROS & LEHFELD (2004: 77), *"A maior vantagem do uso da observação em pesquisa está relacionada à possibilidade de se obter a informação na ocorrência espontânea do fato"*.

Com efeito, sendo, o presente trabalho, um estudo de caso, a observação na pesquisa revela-se certamente nosso privilegiado modo de contacto com a realidade, de querer saber e não à uma atitude precipitada de que já sabemos.

De acordo com GIL (2002: 141), *"nos estudos de caso os dados podem ser obtidos mediante análise de documentos, entrevistas, depoimentos pessoais, observação espontânea, observação participante e análise de artefatos físicos"*.

Estando ciente que a opção por uma observação como um método científico passava necessariamente por uma planificação cuidadosa do trabalho e uma preparação rigorosa do observador; definindo sobretudo com antecedência *o quê* e *o como* observar.

Para tornar operacionais os métodos adoptados, além dos instrumentos (vide apêndices II, III e IV), achamos conveniente efectuar a pesquisa em duas formas paralelas.

A primeira forma baseou-se na observação de 22 aulas (sendo 10 aulas na 8ª classe, sete na 9ª classe e cinco na 10ª classe) e análise das práticas da gestão construtiva do erro por 12 professores de Matemática, em exercício nas escolas das cidades da Beira e do

Dondo, província de Sofala. Além da observação realizámos quatro entrevistas gravadas em fita audio e conversas com professores cujas aulas foram observadas a fim de confrontar as suas concepções teóricas com as suas práticas. Tivemos também acesso à observação das provas dos alunos das quais fotocopiamos para posterior análise de como os professores as corrigem.

A segunda forma consistiu na realização de questionários e entrevistas com 23 estudantes de duas escolas secundárias da Beira. Levantámos um conjunto de insatisfações (ou satisfações) classificadas por ordem da sua gravidade e de ineficiência, na aprendizagem. Aliada a esta forma foi questionado aos estudantes da Universidade Pedagógica (UP) do curso de Bacharelato e Licenciatura em Ensino de Matemática (BLEM) sobre o que é que os eles achavam do castigo como factor positivo/negativo de aprendizagem entre outros aspectos atinentes ao erro. Em debates inseridos nas aulas de Didáctica da Matemática, favorecemos uma ampla discussão reflexiva com 52 estudantes dos quais 25 são professsores de Matemática. Aspectos sobre o *erro*, seu papel para o conhecimento, para a aprendizagem, algumas normas profissionais para o ensino da Matemática e as dez regras ou mandamentos que segundo (PÓLYA, 1987) o professor de Matemática tem mais e melhores oportunidades de aplicar algumas delas, dominaram as referidas discussões.

Para se ter uma ideia geral de tais regras, transcrevemo-las na íntegra, abaixo:

1. *Tenha interesse por sua matéria.*
2. *Conheça sua matéria.*
3. *Procure ler o semblante dos seus alunos; procure enxergar suas expectativas e suas dificuldades; ponha-se no lugar deles.*
4. *Compreenda que a melhor maneira de aprender alguma coisa é descobri-la você mesmo.*
5. *Dê aos seus alunos não apenas informação, mas know-how, atitudes mentais, o hábito de trabalho metódico.*
6. *Faça-os aprender a dar palpites.*
7. *Faça-os aprender a demonstrar.*
8. *Busque, no problema que está abordando, aspectos que possam ser úteis nos problemas que virão – procure descobrir o modelo geral que está por trás da presente situação concreta.*
9. *Não desvende o segredo de uma vez – deixe os alunos darem palpites antes – deixe-os descobrir por si próprios, na medida do possível.*
10. *Sugira; não os faça engolir à força (PÓLYA, 1987: 3-4).*

As observações como actividades que permanentemente ocorreram nas diferentes fases do estudo, estão mais voltadas para as relações e sua qualidade estabelecidas entre os professores e alunos. Neste contexto, e, inspirado nalguns critérios de MOLINA (1999) para a análise das observações das aulas, a nossa maior atenção foi direccionada para quatro aspectos fundamentais: (i) a identificação dos erros pelos professores, (ii) a qualidade da intervenção quanto ao erro identificado, (iii) a valorização do desempenho do aluno diante do erro e (iv) a abrangência da intervenção do professor diante do erro.

1.2. Identificação dos erros pelos professores

A fim de analisar como foi feita a intervenção pedagógica com o objectivo de fazer com que se identifique as dificuldades de procedimentos de aprendizagem e os equívocos que impediram a resolução do problema proposto. O erro foi considerado como identificado se a intervenção do professor possibilitou que o aluno percebesse tanto o seu erro como o do seu colega. No caso vertente, o que errou, como errou e porque errou. E considerou-se erro não identificado àquele que o professor não mediou a sua localização. Mas também foram consideradas as razões por que o professor não analisou o processo pelo qual os alunos deram uma determinada resposta. Por exemplo: Será porque não havia tempo suficiente?

1.3. Qualidade da intervenção quanto ao erro identificado

Como é que o professor intervinha em relação à identificação e resolução do erro?

O professor questionava o aluno para que este pensasse, reflectisse e elaborasse novo procedimento a partir do seu erro?

O professor apresentava a solução pronta, cancelando a possível reflexão por parte do aluno para solucionar o problema?

1.4. Valorização do desempenho do aluno diante do erro

Neste caso considerámos a intervenção pedagógica baseada no tratamento que o professor ia dando no desempenho do aluno e do seu produto. O professor, assim, estaria valorizando o desempenho do aluno quando estimulasse o trabalho realizado, mesmo tendo o erro presente. A não valorização ocorreu quando o professor fornecia pistas de que havia um erro, sem, contudo, considerar os passos positivos que eventualmente teriam sido alcançados pelos alunos. Aqui há a considerar o tratamento indigno dos alunos, através do tom de voz elevado, expressão facial de desprezo e aspecto punitivo em relação ao erro.

Como é que o professor podia fazer para valorizar o erro do aluno e usá-lo como provocação ao pensar?

1.5. Abrangência da intervenção do professor diante do erro

A abrangência da intervenção pedagógica consistia em ver se o erro era compartilhado para toda a turma ou apenas para o aluno que errasse. Ainda, neste critério, foram contempladas as explicações sobre o erro ou quando o professor perguntasse a turma toda para a busca de uma solução ou resposta correcta em coro. Neste contexto, torna-se pertinente questionar:

É adequado expor os erros de um aluno perante a classe?

Como fazer para discutir erros comuns diante de um grupo grande?

Espera-se que com a introdução do Novo Currículo em 2004, tanto para o Ensino Básico como para a Universidade Pedagógica, possamos beneficiar do modelo definido para as Práticas Pedagógicas na ampla recolha das experiências no tratamento do erro decorrente do processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

O conhecimento do que se ensina e o conhecimento do indivíduo que aprende são duas referências obrigatórias a observar na gestão do erro como condição indispensável para a construção do conhecimento. Esta visão foi ganhando maior amplitude, com reflexões que íamos tendo, a partir de obras como a "*arte de resolver problemas*" (PÓLYA, 1975); a "*avaliação da aprendizagem escolar*" (LUCKESI, 2003); o "*erro e fracasso na escola: alternativas teóricas e práticas*" (AQUINO, 1997) e a "*avaliação e erro construtivo libertador: uma teoria-prática includente em educação*" (ABRAHÃO et al., 2000) entre outras.

II

UMA CONCEPÇÃO CONSTRUTIVA DO ERRO PARA UMA GESTÃO PEDAGÓGICA DO MESMO

2.1. Algumas considerações preliminares

No âmbito do presente estudo é e será fundamental uma visão e concepção construtivas libertadoras do erro. Uma pretensão para uma reflexão profunda dos ideais que FREIRE (2004) em a *"Pedagogia da Autonomia"* nos coloca perante uma realidade objectiva que pela sua omnipresença urge, didáctico e pedagogicamente, gerí-la para uma construção apropriada de conhecimentos.

Segundo LUCKESI (2003: 48):

> *A visão culposa do erro, na prática escolar, tem conduzido ao uso permanente do castigo como forma de correção e direção da aprendizagem, tomando a avaliação como suporte da decisão. Todavia uma visão sadia do erro possibilita sua utilização de forma construtiva.*

Achamos que o professor devia olhar para o erro como uma ocorrência normal que devidamente gerida podia impulsionar novas aprendizagens numa perspectiva (re)construtivista do conhecimento e saber apresentados de forma equivocada.

Do nosso ponto de vista, cremos que o seja de muitos outros, o erro podia ser visto como uma ocorrência inevitável e fonte de informação pedagógica tanto para o professor como para o aluno. Esta forma de ver e encarar o erro só pode ser bem sucedida se o professor assumir com propriedade ao que segundo PÓLYA (1987: 4) trata-se de uma das regras para se ser um bom professor: *"Procure ler o semblante dos seus alunos, procure enxergar suas expectativas e suas dificuldades; ponha-se no lugar deles"*.

Esta regra sugere que o professor seja capaz de perceber a posição do aluno e seja capaz de assumir a sua causa.

De acordo, ainda, com PÓLYA (1987: 5) *"para que o ensinar, por parte de um, resulte no aprender, por parte de outro, deve haver uma espécie de contacto ou conexão entre professor e aluno"*.

Este contacto implica que o professor seja capaz de se fazer entender pelos alunos e seja capaz de entender os seus alunos, conhecendo as suas reais dificuldades e buscando soluções adequadas ou medidas correctivas para promover o conhecimento e o saber necessários. Sem essa espécie de contacto entre professor e aluno, dificilmente, se pode identificar e explicitar aquilo que efectivamente se sabe ou não. De igual modo, dificilmente, se pode desfazer equívocos e confusões que, normalmente, surgem no processo de ensino e aprendizagem.

Segundo FREIRE (2003: 15), *"Quase sempre, lamentavelmente, avaliamos a pessoa da professora e não sua prática. Avaliamos para punir e não para melhorar a ação dos sujeitos e não para formar"*; daí a necessidade de repensar o papel do professor ou da professora na melhoria da qualidade de ensino.

As decisões tomadas por terceiros podem permitir que os professores caminhem em direcção à uma concepção construtiva do ensino da Matemática ou criar obstáculos que paralizem os esforços para uma gestão didáctica do processo de aprendizagem dos alunos e dos erros inerentes a esse mesmo processo.

Na actual situação de ensino massificado, a realidade impõe que o professor reflicta nas melhores formas ou modelos de identificar e tipificar os erros concretos que os alunos cometem, definindo alguns princípios estratégicos de actuação.

O fundamental é que, uma vez identificado o erro e, sobretudo a sua origem, o professor encontre formas adequadas de intervir. Mas, é necessário que se tenha consciência de que o professor não pode identificar e corrigir todos os erros, pelo que terá de apostar cada vez mais na partilha dessa responsabilidade com os seus alunos.

Porém, para que essa partilha se efective com sucesso e desejo esperado é preciso desenvolver, nos alunos, competências de auto-avaliação, partindo do princípio de que os erros só podem ser eficazmente corrigidos por quem os comete. Isso pode não ser fácil do ponto de vista da sua operacionalização.

Infelizmente, ainda se notam atitudes contrárias às que defendemos, nas práticas pedagógicas em sala de aulas, com o professor a surgir como responsável pela correcção de todos os erros dos alunos. Podia ser salutar, uma mudança de mentalidade dos professores na planificação das tarefas e actividades para os alunos.

A mudança de mentalidade implica que o ensino não seja definido como uma simples transmissão de conhecimentos por parte do professor e receptor por parte do aluno.

Segundo NOT (1993: 143) *"a aquisição do saber necessita iniciativas, riscos, erros corrigidos; em resumo, ela depende do sujeito que aprende, não da ação exercida sobre ele"*.

Aqui não pode haver confusão em que se perceba que o aluno redescubra tudo novamente por si.

A sociedade, através da escola e esta por intermédio dos professores, coloca à disposição das crianças a experiência e a cultura acumuladas ao longo dos anos.

Tem sido hábito dos professores pedir os alunos para tratarem problemas que colocam à disposição sem que nunca na vida os encontramos colocados de uma forma explícita, embora isso não seja sempre uma coisa fácil.

Contrariamente ao hábito acima exposto, as escolas, em geral, e os professores em particular, poderiam organizar estudos e reflexões que permitissem conhecer as lacunas do conhecimento para que, de maneira correcta, se possa gerir e explorar didacticamente o erro, a falha ou o lapso. Por exemplo, é frequente aparecerem os mesmos erros, todos os anos, como os seguintes:

(i) $3^2 = 6$

(ii) **Erro!** + **Erro!** = **Erro!**

(iii) $\sqrt{a} + \sqrt{b} = \sqrt{a + b}$

(iv) $x^2 - 25 < 0 \Leftrightarrow x^2 < 25 \Leftrightarrow x < \pm\sqrt{25} \Leftrightarrow x < \pm 5$

Isto significa que há erros que se mantêm ano após ano e que identificamos facilmente aquando da avaliação de conhecimentos. Os alunos cometem tais erros tão frequentemente que devíamos, pelo menos, reflectir nos modos como nós ensinamos e como os alunos aprendem.

Baseando-nos na experiência profissional, no sector da Educação, vemos motivos mais que suficientes para investir na pedagogia do erro, no caso vertente, em Matemática. Trata-se de uma tarefa ou um desafio que julgamos poder ser desencadeado a partir de cada um e comprometido com a aprendizagem escolar.

Felizmente, desde os últimos anos do século XX e os primeiros do século XXI, as nossas aulas, em Moçambique, têm sido características de uma abordagem didáctica dos assuntos do programa por meio de questionários e testes diagnósticos seguidos de debates numa perspectiva da construção activa de conhecimentos. Talvez lhes falte um carácter mais sistemático, devidamente registado ou documentado de modo a que delas se possa retirar consequências para a organização do ensino e aprendizagem para os futuros professores. É isso que diz FREIRE quando enfatiza que,

> *Saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo entrar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento* (FREIRE, 2004: 47).

Aqui fica mais uma vez expresso que ensinar não é uma mera actividade de transmissão de informações, factos, técnicas ou regras pré-estabelecidas. Sobre o assunto do que é ensinar e do que é aprender voltamos a discuti-lo, mais adiante, na secção 2.3.

O referencial teórico do presente estudo baseia-se nas concepções construtivistas da educação.

A experiência faz-nos ver que a maioria dos professores de hoje, treinados ou formados nos moldes do formalismo ao longo de várias gerações, mostra-se céptica perante o construtivismo ou o reconstrutivismo. Por isso, foi privilegiado o estudo de vários autores de diferentes visões e concepções para que possamos julgar e inferir as nossas. Daí que se tornou imperativo estudarmos as obras de PIAGET (1989, 1990, 1991), VYGOTSKY (1998) e FREIRE (1987, 2004) que nos ajudaram a definir o nosso posicionamento numa teoria para uma gestão pedagógica e construtiva do erro numa perspectiva ético-didáctica na sala de aulas.

Analisámos o conceito de tratamento de erros não só segundo os três autores referidos no parágrafo anterior como também, e sobretudo, segundo AQUINO (1997). Outros autores como BECKER (2002) e DEMO (2001, 2002a, 2002b) são tomados em consideração na fundamentação teórica do nosso estudo e, também, na determinação das premissas ou pressupostos teóricos sobre os quais fundamentamos a nossa interpretação.

Na secção seguinte pretendemos aprofundar o papel do erro na educação escolar e relacioná-lo com seu cenário mais amplo, o da avaliação.

2.2. Avaliação e gestão pedagógica do erro

Analisar a avaliação praticada na escola, sobretudo a realizada pelo professor, na óptica e no entendimento da gestão pedagógica do erro, é reflecti-la no seu próprio contexto, meio e acção. E, de acordo com LUCKESI (2003: 58), "*a questão do erro, da culpa e do castigo na prática escolar está bastante articulada com a questão da avaliação da aprendizagem*".

Partimos do ponto de vista do que já nos referimos anteriormente de que não podemos falar da gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem da

Matemática sem nos mergulharmos na temática da avaliação, nas teorias e práticas, no sistema escolar, particularmente, na sala de aulas. Por isso, ao longo da pesquisa, precisamos de verificar as formas de avaliação que são praticadas nas escolas; as concepções do erro nas diversas formas de avaliação, sobretudo na formativa.

Com que propósito tem sido usada a avaliação? Será com o objectivo de aprovar/reprovar os alunos ou ela tem servido para obter inforamações sobre os avanços e as dificuldades de cada aluno, para mostrar o que já foi conseguido e o que pode ser melhorado? Estas e outras questões serviram de ponto de partida para nossa reflexão.

No âmbito da Educação, pretendemos resgatar a compreensão do *erro* não como um delito, mas sim como um *"suporte para o crescimento (...) como algo dinâmico, como caminho para o avanço"* (LUCKESI, 2003: 58).

Segundo ESTEBAN (2002) o conceito de zona de desenvolvimento proximal, além de afirmar que a variabilidade é inerente ao processo de construção de conhecimentos, demonstrava que a heterogeneidade era essencial para a criatividade e produtividade do sistema iteractivo estabelecido na sala de aulas. Sobre o mesmo conceito a autora diz que:

> *frequentemente um olhar mais atento sobre os erros nos indicava a presença de lógicas e conhecimentos diferentes daqueles apresentados pela escola, conhecimentos construídos pelos múltiplos diálogos e atividades dos quais a criança participa, portanto marcas das aprendizagens realizadas (...) Os erros mostravam que as trocas sociais produzem zonas de desenvolvimento proximal que precisam ser incorporadas nas atividades escolares como significativas para o aprofundamento do processo de aprendizagem/ desenvolvimento infantil* (ESTEBAN, 2002: 145).

A zona de desenvolvimento proximal faz com que o sujeito dependa de outro mediador. Sem este elemento, os erros são infalíveis – com maior ou menor gravidade – dependendo da qualidade da sua mediação. Se esta for insuficiente para que o aluno assimile determinado conceito, haverá a ocorrência do erro. Se a actuação do mediador for adequada, provavelmente, o erro não vá ocorrer, ou vai ocorrer em dimensão suportável.

Ao falarmos do erro na sala de aulas é inevitável, senão mesmo impossível, mergulharmo-nos na temática da avaliação do processo escolar de ensino e aprendizagem.

De muitas definições existentes sobre avaliação: conceito e princípios, vamos-nos deter com maior acuidade a HAYDT (2004) que estabelece, antes de mais, a distinção entre testar, medir e avaliar:

Testar significa submeter a um teste ou experiência. É o mesmo que verificar um desempenho através de situações previamente organizadas, chamadas testes.

Medir significa determinar a quantidade, a extensão ou o grau de alguma coisa, tendo por base um sistema de unidades convencionais. É descrever um fenómeno do ponto de vista quantitativo. Medir é um termo mais amplo que testar porque os testes constituem uma das formas de medida.

Avaliar é julgar ou fazer a apreciação de alguém ou alguma coisa. Avaliar apresenta um conceito mais abrangente do que os outros dois. Avaliar não passa de uma interpretação de dados quantitativos e qualitativos para obter um parecer ou julgamento de valor, tendo por base padrões ou critérios.

HAYDT (2004: 14) traz a sistematização que nos ajuda a compreender a ligação da avaliação com o erro:

1. *Enquanto medir é um processo descritivo, avaliar é um processo interpretativo, pois supõe julgamento a partir de uma escala de valores.*
2. *A forma de conceber a avaliação reflete uma postura filosófica em face da educação.*
3. *O propósito da avaliação orientadora não é detectar o sucesso ou o fracasso dos alunos para fins classificatórios. É, isto sim, diagnosticar suas dificuldades para poder selecionar técnicas mais adequadas de ensino e planejar atividades que os ajudem a ascender a níveis ou estágios mais complexos de aprendizagem, ou então realizar atividades de recuperação.*

Infelizmente, estamos tão familiarizados com os testes, provas ou exames, no domínio da educação escolar, que os vemos com naturalidade vinculados aos conhecimentos e às intenções educativas, como se sempre tivessem existido no âmbito da educação formal e sempre se referissem à matéria escolar. Segundo SOUZA (1997: 128),

> A *avaliação tem-se confundido com procedimentos de medida, de verificação do rendimento escolar, que resultam na atribuição de um conceito ou nota ao aluno tomados como referência para decisão quanto à promoção ou não para a série ou ciclo subsequente.*

De facto, em relação aos objectivos, às funções e ao papel da avaliação na melhoria das actividades educativas escolares, têm-se verificado na prática escolar alguns equívocos dos quais o mais frequente é considerar a avaliação somente como o acto de aplicar provas, dar notas e classificar os alunos.

O segundo equívoco caracteriza-se por utilizar a avaliação como arma de ameaça de reprovação para uns e emulação ou estímulo para outros. Este equívoco ainda se manifesta pela preocupação escessiva na exactidão da nota que algumas vezes tem levado os alunos à exclusão ou reprovação por causa de décimos. Neste caso a avaliação determinista que os professores praticam provoca outros equívocos como o equívoco entre autoridade e autoritarismo bem como o equívoco entre o objectivo e o subjectivo.

Para SOBRINHO (2002: 212) "*a avaliação deve se ocupar principalmente do valor social da formação*" e à avaliação que se pretente democrática, participativa e formativa pode superar o hábito de querer reduzir a realidade objectiva a zero ou nula. Isto pode-se compreender, por exemplo, daquele professor que pelo facto de seus alunos sempre ou quase sempre confundiam perímetro e área duma figura, isto é, em vez de calcularem o perímetro eles calculavam a área e vice-versa e dava-lhes nota zero. A atitude não faz avançar na direcção de medidas correctivas e construtivas para que isso não volte a ocorrer sempre.

No contexto de mudanças e da conquista de uma nova cultura avaliativa somos remetidos a uma reflexão crítica, séria e profunda sobre os saberes necessários não só na formação como na profissionalização docente. Um dos saberes poderia ser a habilidade de lidar, de forma mais democrática, com as diversidades individual e cultural presentes numa turma ou classe; tendo em vista tornar visíveis as possibilidades do aluno, em termos de apropriação dos conhecimentos. Sobre isso, PINTO (2002: 48) nos sugere que:

> *O professor deveria assumir-se como o gestor da aprendizagem do aluno, conhecendo com maior clareza tais processos, construíndo melhores registros de seus percursos, tornando mais fecunda sua passagem pelos bancos escolares. Uma estratégia para enfrentar esses desafios é a utilização construtiva do erro do aluno*.

Mais adiante este autor adverte-nos para a possibilidade de o *erro* poder tornar-se em um valioso impulso para o professor enfrentar as diferenças existentes entre os alunos na sala de aulas e poder acompanhar, efectivamente, a aprendizagem escolar. Aprendendo a ver o *erro* como uma ocorrência normal, aprendendo a interpretá-lo, libertando-o de todo o carácter negativo e punitivo e passando a utilizá-lo de forma mais construtiva e produtiva, como um indicador privilegiado para uma assistência personalizada ao percurso escolar do aluno.

Com tudo isso, estaria-se numa via real para o tratamento das diferenças existentes numa turma, por um lado. Por outro, crê-se que os professores de Matemática, em vez de esperarem que as crianças aprendam como o professor pensa, podiam ou deviam ensinar de modo a aprenderem como as crianças pensam.

Como a vida se caracteriza por contínuas e constantes decisões, a responsabilidade do professor é enorme, pois as suas decisões determinam novas atitudes, novos comportamentos e novos estilos de agir, de viver e de pensar às pessoas sobre as quais recaem tais decisões.

A responsabilidade do professor é acrescida com a existência de padrões considerados correctos, pois, "*a ideia de erro só emerge no contexto da existência de um padrão considerado correto (...). Sem padrão, não há erro*" (LUCKESI, 2003: 54).

Os padrões desejáveis são geralmente construídos a partir de interesses, aspirações, projecções e ideais de certos grupos socialmente definidos.

Em avaliações do processo de ensino e aprendizagem é importante distinguirmos se o erro é um equívoco de informação ou de cálculo, ou se, ao contrário é um erro de raciocínio, de uso de princípios e regras que embasam a ciência Matemática. Mas também segundo ABRAHÃO et al. (2000), o erro pode ser provocado: pela pergunta, pela falta de didáctica do professor, quando o aluno utiliza uma lógica diferente da pensada pelo professor, por uma lacuna do conhecimento e por distracção ou por uma questão cultural.

De todas as formas, a competência do professor é aqui requerida por excelência, sobretudo, no caso em que o aluno utiliza uma lógica diferente da pensada pelo professor, porque este pode solicitar uma resposta e o aluno utilizar outros meios cognitivos para responder à mesma questão de forma correcta.

Diante duma mesma prova, professores diferentes provavelmente fariam avaliações e interpretações diferentes, para o mesmo erro. Enquanto uns vêem uma falha grave, outros podem ver uma inadequação sem maior importância. Assim, o erro se insinua nas diversas formas de sua interpretação. Por isso, a gestão pedagógica do erro se apresenta como uma necessidade didáctica que urge realizar no âmbito da avaliação.

De entre várias coisas, a forma pela qual um professor interpreta e trabalha o erro ou uma inadequação de uma produção do aluno não podia ignorar o compromisso que anima o ideal de uma escolaridade básica e obrigatória para toda a população.

Segundo ABRAHÃO et al. (2000: 17) "*O comprometimento ético é alcançado porque os juízos de apreciação referentes à prática dos professores são determinados e qualificados coletivamente*".

Os professores precisam de ter convicções éticas, pedagógicas e sociais para superar criativamente o aparente equívoco entre o objectivo e o subjectivo na apreciação qualitativa da sua actividade pedagógico-didáctica no início, durante e no final do desenvolvimento das suas aulas. Além disto, cumprindo sua função didáctica, a avaliação pode contribuir para a assimilação e fixação, pois a correcção dos erros cometidos possibilita o aprimoramento, a ampliação e o aprofundamento de conhecimentos e habilidades e o desenvolvimento das capacidades.

Com efeito, ROMÃO (2003: 93) nos adverte que

> *A concepção moralista do 'erro' trai uma visão de mundo autoritário, porque ela tem como pressuposto básico a apropriação e imposição de padrões considerados como verdades absolutas, pré-construídos ou incorporados pelo avaliador, aos quais serão comparados os desempenhos dos alunos*.

O desempenho dos alunos no processo da aprendizagem escolar impõe-nos que a avaliação implique uma relação dialética entre professor e aluno, num processo de ensino e aprendizagem de conteúdo, numa dimensão que não só envolve conceitos mas também, e sobretudo, valores.

Na sala de aulas, nem todos os erros possuem o mesmo valor e, frequentemente, este valor depende de quem erra e de quem avalia.

Com efeito, uma equação ou expressão escrita errada pode ser interpretada como um descuido se está na prova de um bom aluno; como um desconhecimento, se o aluno não é tão bom; ou como uma aprendizagem, se o aluno é esforçado. Do mesmo modo podemos observar, algumas vezes, em relação aos estudantes rotulados de fracos, para quem um bom resultado pode ser interpretado, pelo seu professor como sorte ou "cábula" (cola). Neste contexto, "*a subjetividade tem que ser isolada, controlada, de modo a não contaminar a análise objetiva dos resultados, garantia da eficácia pretendida*" (ESTEBAN, 2002: 116).

Sobre o perigo da subjectividade contemplamos o estabelecido na Bíblia Sagrada, como sendo o perigo do preconceito, ao facto de:

> *quando o rico tropeça, os seus amigos sustentam-no; quando o pobre cai, os seus amigos rejeitam-no. Quando o rico comete um erro, muitos defendem-no; e se ele diz tolices, os outros aprovam-no. Quando o pobre erra, todos o condenam; e quando fala com bom senso, ninguém o escuta. Quando o rico fala, todos se calam e elevam até às nuvens o seu talento; quando o pobre fala, as pessoas perguntam: 'Quem é esse fulano?' E quando tropeça, ajudam-no a cair* (ECLESIÁSTICO, cap.13, vs. 21-23).

Com relação à moral acima exposta cremos ser oportuno discernir as implicações decorrentes da subjectidade no e para um olhar objectivo centrado na crítica que se pretende reflexiva, "*à moda da filosofia da educação*" (Cf. RIOS, s.d: 3), e voltada para a realidade com clareza, profundidade e abrangência.

A objectividade de um olhar será tanto profícua quanto maior for a sua abrangência e clareza na ética de atitudes, de coragem e humildade. Por isso, o carácter subjectivo do processo de avaliação leva-nos a crer que a justiça real está longe de ser efectiva. Assim, no âmbito da avaliação, encontramos sempre múltiplas dimensões entre as quais uma dimensão político-moral relacionada com o que se julga dever ser feito para acomodar ou satisfazer determinados interesses e compromissos.

No processo de ensino e aprendizagem escolar socializam-se valores, saberes e conhecimentos. Conhecimentos sistematizados mercê da boa planificação e intencionalidade conscientes de sujeitos.

Segundo CARRAHER (1989: 16), *"muitas vezes dizemos ter ensinado algo quando, na realidade falamos sobre o assunto."* Neste contexto, o ensino é indissociável da aprendizagem e ninguém pode ou devia dizer que ensinou se não houver alguém que tenha aprendido.

Nos processos tradicionais de avaliação, infelizmente, os alunos são classificados simplesmente segundo a quantidade de respostas certas e erradas que determinam – no fim do ano – sua admissão ou exclusão e aprovação ou reprovação. Em vez de se servir da avaliação para melhorar a aprendizagem, aumetando o nível de competência dos alunos, infelizmente muitos dos professores têm confundido nota do valor. Confusão idêntica tende a aliar-se e a confundir-se com a do aluno, pois, nas ocasiões dos conteúdos, em si, a avaliação é, muitas vezes, requerida para melhorar a nota do aluno.

Quando reflectimos sobre autoridade *versus* autoritarismo ressalta-nos DEMO <*http:// www.novaescola.abril.com.br/htm*. Acesso em: 16 fev. 2004>:

> *Quem lida com conhecimento, lida com poder. Então, pela própria posição que tem na escola, o professor maneja o poder. O que nós, professores, devemos combater é o poder prepotente, que faz da prova uma arma e da presença em aula uma exigência para o aluno não rodar. Nós não temos a coragem de dizer, 'vem para a minha aula quem gostar' porque temos medo de ficar falando sozinhos. Então o professor precisa desse tipo de cavalo de Tróia.*

Resumindo, podemos concluir que a avaliação tem sido usada como arma de poder e juízo final selectivo e classificatório em vez de possibilitar a todos os alunos e professores o conhecimento crítico e criativo, instrumento necessário quando se tem como compromisso não a conformação à realidade mas sua transformação, servindo assim a avaliação à inclusão e não à exclusão.

A despeito da síntese anterior, na escola, todos estamos envolvidos com a produção ou a discussão de respostas às questões: O quê? Como? Por quê? Para quê? Onde? Quando?

Com as questões acima e olhando com a devida atenção, conclui-se que muito há para se fazer, compreender e AVALIAR.

Este trabalho visa exactamente provocar reflexões e discussões, explicitando não só as indagações e inquietações com relação ao conceito de avaliação como também e sobretudo do erro construtivo para uma prática includente em educação e instrução.

A secção seguinte procura discutir o complexo fenómeno do ensinar e aprender e na relação do erro com as teorias de ensino e didáctica.

2.3. Erro e sua relação com as teorias de ensino e da didáctica

Em muitas críticas contemporâneas bem como ao longo do curso de "*Teorias de Ensino e Didáctica*" vimos que o acto de ensinar não implica ou garante, para quem recebe o facto de aprender.

No processo de ensino e aprendizagem, o centro essencial da actividade não está apenas naquele que ensina, mas basicamente naquele que aprende, porque o conhecimento de cada aluno em Matemática é único e pessoal; pois o aluno não aprende somente aquilo que lhe é transmitido ou mostrado, quer pelo professor quer pelo livro, mas utiliza nova informação para modificar a sua própria concepção.

2.3.1. O ensinar e o aprender

Ao longo do Curso de Teorias de Ensino e Didáctica reflectimos com profunda objectividade a essência dicotómica do ensinar e do aprender.

A experiência de vida de cada um nos mostra e nos confirma ser inequívoco e verdade: que a aprendizagem é um acto da vida, que a verdade é algo que a humanidade constrói dia após dia, o caminho da construção do conhecimento não é o mesmo que o da sua transmissão e que a escola provoca mudanças não imediatas. Não sendo, por isso, menos verdade que toda a etapa de aprendizagem seja acompanhada de erros e acertos.

Na vida, também muitas vezes, as coisas vão por este caminho. Como uma criança poderá aprender se não a deixarmos tentar de novo e outra vez e mais outra vez! Fazendo de seu jeito e com a presença de um adulto no papel de educador?

Essas tentativas não só dizem respeito ao saber ou conhecimentos trabalhados pela instituição escolar, mas sim por toda a vida do sujeito, desde o seu nascimento até à sua morte; num processo de desenvolvimento que passa de um âmbito mais biológico para o cultural.

No dia a dia estamos habituados a ouvir e ler discursos dos nossos governantes e outros sectores da sociedade cujas mensagens são de que aprendemos dos nossos erros. Isto já é um indicativo de consciência bastante bom de que os erros fazem parte do percurso histórico de cada esfera da natureza, sociedade e pensamento embora não devamos fazer deles uma trilha necessária de nossas vidas.

Os erros do passado são sucessos do amanhã. Esta foi a intuição mais alta do discurso político, característico dos primeiros anos que se seguiram à proclamação da Independência de Moçambique[2] para o assunto por que se nos afigura circunstancial pesquisar na escola. Pois, a assunção e a gerência do erro cremos que é e, no mínimo, pode ser um dos factores para o sucesso da aprendizagem.

Sendo a escola, o lugar onde os conhecimentos sob a forma de conceitos sistematizados são trabalhados, numa articulação dialética com a educação e com conhecimentos baseados nas vivências quotidianas, na percepção, no imediatismo e no senso comum a problemática do erro verifica-se com notoriedade, frequência e inevitabilidade.

É neste âmbito que na acomodação do conhecimento científico e na ressignificação do senso comum, assim, o erro precisa, por um lado, ser visto como uma tentativa de apropriação e não como um processo acabado e com fim em si mesmo. É imperativo didáctico fazer com que o sujeito reconheça o erro, para reelaborar e ressignificar a leitura do mundo pela ordenação Matemática, livres de concepções caducas. Concepções formadas na ideia de uma ciência com métodos, técnicas e resultados isentos de eventualidades ou erros.

Por outro lado, esse mesmo erro surge como uma ocorrência natural de aprendizagem e uma componente do processo pedagógico cuja gestão não passa de mais um imperativo didáctico.

Tomando o ensino como objecto da didáctica, a tarefa do professor apresenta-se-lhe tão desafiadora quão é a função por que se atribui a escola. Esta, tida como o lugar onde se ensina e se aprende, ou melhor, o santuário do saber científico; como sendo o único lugar onde a “verdade” se ensina e se aprende.

---

[2] A Independência de Moçambique foi proclamada no dia 25 de Junho de 1975.

A escola dialoga com um certo tipo de conhecimentos, tem um saber específico e, na prática do ensino, ela tem a função de organizar as linguagens, os saberes e o disciplinamento de atitudes.

Segundo SANT`ANNA e MENEGOLLA (2002: 38), *"a verdade e o saber não são dados de modo definitivo e acabado. Devem ser procurados"*. No caso particular da Matemática, a aprendizagem das verdades e dos saberes, na escola, torna-se um momento de interacção entre a Matemática formal (escolar) e a Matemática como actividade humana, num processo perene de negatividades e superações. Por isso, a gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem da Matemática pretende ser um estudo ou um discurso proponente – mas não receituário – de princípios construtivistas para orientar e controlar a aprendizagem com eficiência e segurança. Com efeito, do ponto de vista científico, tanto o erro como:

> *"o não-saber está na base de todo o saber. Não sabemos, por exemplo, o que é a verdade, a realidade, quem somos, quem são os Outros (sic!)? Prova disso são as milhares de páginas que já se redigiram sobre essas questões e as dúvidas, que ainda pairam, de filósofos e cientistas. Entretanto, toda a vez que falamos, escrevemos, agimos, estamos supondo uma ideia de verdade, uma concepção de realidade, acreditamos nos conhecer e reconhecer os outros"* (PAVIANI, 2003: 27).

Este autor remete-nos à conclusão de que a vida quotidiana tem como base as crenças e as opiniões das pessoas e, no complexo fenómeno do aprender, a vida é – na essência – aprender.

Não é por acaso que, tanto nas grandes instituições de ensino superior como nalguns organismos regionais e internacionais, assistimos conferências e congressos em que anualmente são apresentados resultados de pesquisas cuja finalidade é aprender, aprender e aprender cada vez mais e melhor em busca da "verdade".

O complexo carácter do fenómeno do aprender inquieta-nos por que somos levados a procurar respostas para inúmeras questões, algumas das quais se destacam: o que a escola ensina? O que ensinar? Por que ensinar? Como ensinar? Quando ensinar? Onde ensinar, senão na escola? Com que ensinar? O que é saber? O que significa conhecimento? O que é saber escolar? O que é saber local?

Enfim, o que nós ensinamos quando ensinamos Matemáticas? Porém, essas perguntas, como tantas outras, aplicam-se a qualquer situação de ensino e a quaisquer campos da ciência em qualquer nível de escolaridade.

O rol das questões acima pode-nos permitir a um entendimento e compreensão do papel da didáctica como disciplina educativa. Disciplina não meramente técnica e muito menos como a que se pode basear nas definições lacónicas, antigas e dos dicionários segundo as quais a didáctica é a arte de ensinar onde a noção desta arte não nos fica clara.

A didáctica não deve ser um receituário de métodos, técnicas, meios rígidos e estáticos, mas sim uma disciplina altamente questionadora do universo da educação e com capacidade de tomar decisões certas ou, pelo menos, as melhores possíveis sobre o *que* e *como* ensinar, tomando em conta *quem* são os nossos alunos, *por que* o fazemos, *quando* e *onde* e *com que* se ensina.

De que modo se aprende Matemática? Quais são as práticas escolares que causam, em relação a esta disciplina – na generalidade dos alunos – a passividade, o imobilismo intelectual, o desinteresse, a apatia e o insucesso?

Cremos que se fizermos um pequeno questionário junto de pessoas que frequentaram as aulas de Matemática tanto no passado como no presente, ele revelaria algo significativo. Significativo no sentido de que as recordações do que se passava ou se passa, nessas aulas, serão praticamente idênticas de pessoa para pessoa, embora muitos conteúdos tenham desaparecido da memória. A imagem clara com que se fica não estará longe da de um professor que chama alguém para mostrar a resolução do chamado TPC (Trabalho Para Casa), que faz a revisão da aula anterior, transmite o conteúdo novo, resolve no quadro alguns exercícios de aplicação e a partir daí, até ao fim da aula, trata-se de treinar o novo tipo de exercícios.

Crê-se que os professores de Matemática, em vez de esperarem que as crianças aprendam como o professor pensa, deviam ensinar de modo a aprender como as crianças pensam.

Como a vida se caracteriza por contínuas e constantes decisões, a responsabilidade do professor é enorme, pois as suas decisões determinam novas atitudes, novos comportamentos e novos estilos de agir, de viver e de pensar nas pessoas sobre as quais recaem tais decisões.

A responsabilidade do professor é acrescida com a existência de padrões considerados correctos, pois, *"sem padrão, não há erro"* (LUCKESI, 2003: 54). Aqui se insinua a responsabilidade acrescida do professor perante uma gestão pedagógica do erro.

As decisões do professor, em relação ao seu acto pedagógico, têm um impacto muito forte nos alunos. Podendo-se dimensionar em uma lógica de tipo bivalente quanto às novas atitudes, aos novos comportamentos e novos estilos de agir, de viver e de pensar:

bem/mal, certo/errado, verdadeiro/falso, correcto/incorrecto, sucesso/fracasso, entre outras relações que parecem dicotomizadas pela natureza.

Nisto tudo, importa reflectir na ideia de verdade como uma das maiores fontes de erro. Mas também; o "erro" do ponto de vista de quem?

A apropriação exclusiva ou monopolista da "verdade" agrava o problema do erro. Por quem quer que se julgue detentor dessa verdade, torna-se menos sensível aos erros e tomará como mentira ou errado tudo aquilo que contradiga a sua "verdade". Mas uma inverdade não é sinónimo de errado e isso recorda-nos o que reflectimos com prazer *"no estilo da filosofia"* (RIOS, 2004: 18) a dicotomização equivocada do certo/errado e do verdadeiro/falso.

2.3.2. A alfabetização como questão fundamental da Didáctica

Não há processo de ensino e aprendizagem escolar sem alfabetização. Por isso, na temática da exploração didáctica do erro e gestão pedagógica do mesmo, no caso particular do ensino e aprendizagem da Matemática, importa adentrar no complexo processo de ensinar e aprender a leitura e escrita do discurso matemático. Discurso que se expressa por uma linguagem própria e um simbolismo específico, fruto da invenção humana para assegurar a leitura do mundo pela ordenação Matemática. Entretanto, a leitura do mundo é multifacetada, daí a existência e a razão de ser das disciplinas ou dos vários campos da ciência.

A ciência não é o mundo. O discurso da ciência é sobre o mundo através da linguagem, modo pelo qual esse discurso se efectiva e olha com minúcias. Linguagem como uma forma ou conjunto simbólico para o ordenamento da mensagem.

Estando preocupado com o termo alfabetização, porque um colega de estudo nos surpreendera com a pergunta acerca do significado do mesmo termo, consultamos no dicionário da Língua Portuguesa, da Porto Editora, para ver o significado da palavra em questão. Não está lá a palavra alfabetização, mas sim *"alfabetizar"*, significando apenas *"ensinar o alfabeto; dar instrução primária"*.

Não ficando completamente satisfeitos e ao procurar no mesmo dicionário o que é *alfabeto* encontrou-se que é o *"conjunto das letras de uma língua na sua disposição usual; (…); abecedário; primeiras noções de qualquer ciência ou arte; (…)"*.

Daqui se pode concluir, obviamente, que *alfabetização* é acto ou efeito de alfabetizar. No caso da Matemática, pergunta-se: o que virá a ser o dar instrução primária ou o dar as primeiras noções dessa ciência?

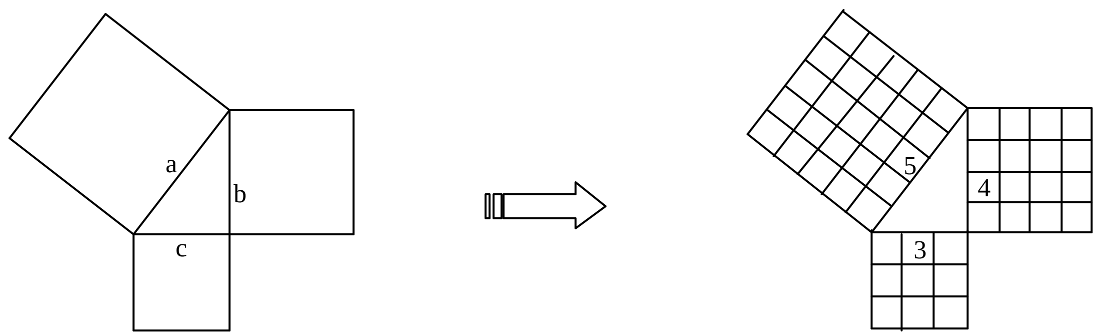
Porém, nesse processo de dar, há que ressalvar a necessidade da acção consciente, tanto do sujeito que se parece com dador como pelo sujeito que se parece com receptor, sobre o objecto de conhecimento redutível a um esforço de superação das contradições, fazendo participar o pensamento nas leis do real e das obviedades.

Segundo BOHN e SOUZA (2002: contracapa), *"quem recebe a palavra não pode interpretá-la cristalizada, mas em movimento, constituíndo o seu significado pelo perceber pessoal, diferenciado, renovador (…)"*. Este trecho é bastante para tornar claro que a aprendizagem *activa* é preferível à aprendizagem *passiva*, meramente receptiva.

No acto de *alfabetização matemática,* como em todos os outros actos de alfabetização, não só se pode entender o processo como sendo de uma simples aprendizagem da leitura e da escrita desprovida de sentido, de significado, de compreensão e de interpretação daquilo que se lê e escreve. Por isso, *"ser alfabetizado em matemática, (…), é entender o que se lê e escrever o que se entende a respeito das primeiras noções de aritmética, geometria, e lógica"* (DANYLUK, 1991: 45).

Deste modo, a aprendizagem só terá sentido e interesse se se dirigir ao mesmo tempo ao propósito inerente aos signos, aos padrões e às leis que determinam seu emprego. Por isso, o aluno ao ler cálculos, fórmulas e teoremas devia saber interpretá-los com sentido e consentidos pela ciência intrínseca dos signos e às regras que determinam seu emprego.

Por exemplo, às expressões: $a^2 = b^2 + c^2$ e $\frac{bc}{2} = A$ (onde A = área do triângulo); as letras, os números, o sinal da operação, a igualdade têm significação intrínseca. Fazem parte do vocabulário da notação matemática. De igual modo se pode dizer em relação à figura abaixo, que tenta ilustrar o significado da primeira expressão acima, conhecida por Teorema de Pitágoras.



A partir da figura, é fácil perceber e concluir que *num triângulo rectângulo, a área do quadrado construído sobre a hipotenusa (lado oposto ao ângulo recto) é igual à soma das áreas dos quadrados construídos sobre os catetos (lados que formam o ângulo recto).*

Do ponto de vista didáctico a proposição anterior traz mais significação em relação a um simples dizer que *num triângulo rectângulo, o quadrado da hipotenusa é igual à soma dos quadrados dos catetos.*

Isto é suficiente para destacar a importância que a linguagem tem no estabelecimento de relações entre significantes e, consequentemente, entre significações quer lexicais, quer sintácticas, no caso concreto da Matemática.

Não se pretende apologizar a *"didáctica fundada na transmissão"* (NOT, 1993: 19) onde o autor nos chama à atenção para dois aspectos: a imitação e a repetição. O primeiro diz ser gerador de esquemas e, contrariamente, a iniciativa, a criatividade e a invenção nunca são solicitadas e a personalidade do aluno pode acabar, no final, permanecendo atrelada à imagem do professor. Em relação ao segundo aspecto, o da repetição, o autor diz que se multiplicam as actividades de fixação e as aprendizagens decoradas do discurso docente ou de seus resumos.

Nas condições descritas para a imitação e repetição ficámos sabendo que a compensação/punição do erro levava ao conformismo e às vezes ao cansaço intelectual. E isto era evidente nas situações a que nos fizemos referência na introdução do presente trabalho, onde a obrigação de reescrever cinco, dez vinte ou mesmo cinquenta vezes a palavra certa, antes errada, caracterizava um modelo de ensino, típico de uma crença. A crença por que se pode passar conhecimentos como se passam os conteúdos de um recipiente para o outro, ou como se transfere um objecto de um sujeito para outro.

Para a gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem, consideraremos da teoria vygotskyana, a *zona de desenvolvimento proximal* por entendermos ser, fundamentalmente, dentro desta zona, onde encontraremos pistas para uma razoável conceitualização do "erro". Talvez possamos encontrar respostas para muitos questionamentos tais como: até que ponto o aluno erra? Ou o que é "erro"? E o que pode ser considerado erro? Assim estaremos superando a visão linear de "erro" como a que o dicionário da Porto Editora nos oferece, como sendo *"acto de errar; inexactidão; culpa; engano; pecado; ilusão; doutrina falsa"*.

A partir do conhecimento do professor/educador acerca do conhecimento prévio de seus educandos será possível provocar um conflito cognitivo, ou seja, uma inquietação construtiva, no sentido de que o educando possa avançar em suas aprendizagens. A realização efectiva desse conflito está vinculada ao que VYGOTSKY chama de *zona de desenvolvimento proximal.*

Por isso e sendo a zona de desenvolvimento proximal a distância entre os conhecimentos consolidados e o que se pode fazer compartilhando a tarefa com outro mais ou menos capaz, permite que a avaliação busque e respeite as duas formas de conhecimento como indicadoras das sínteses entre o conhecimento científico, ou escolar, ao qual se teve acesso e o conhecimento que já se possuía, mesmo que se trate de senso comum.

Como o processo de aprendizagem é sempre de ressignificação e, por conseguinte, de reconceitualização, revisitaremos a *"Didática em questão"* onde RAYS (2004) pressupõe uma didáctica utópica que nos deixa antever uma didáctica como uma filosofia de acção dialética, com sua origem nas contradições que envolvem o acto de ensinar e o acto de aprender.

Da utopia remetemo-nos ao inequívoco pensamento, que segundo CHARLOT (2000: 53), *"nascer significa ver-se submetido à obrigação de aprender"*; a actividade do professor pode ser definida através de uma relação dialética com a do aluno; reconhecendo que *"um bom método de ensino diminui o cansaço do aprendizado"* (COMENIUS, 2002: 168).

Evidentemente, como vimos na secção anterior, a capacidade de tomar decisões acertadas sobre *o que* e *como* ensinar, considerando *quem* são os nossos alunos e *por que* o fazemos; considerando ainda *quando, onde* e *com que* se ensina só traz vantagens como também cria condições para a produção (aquisição) de conhecimento. Produção cujo processo não é passivo *"bancário"*, como diria FREIRE (1991). Ele é produto de reflexão crítica sobre os incontáveis objectos cognoscíveis que compõem a natureza bem como as inúmeras relações que se estabelecem entre esses objectos.

2.4. A gestão do erro na diversidade

Sendo a escola uma instituição social na qual a aprendizagem dos sujeitos é a parte essencial da actividade principal dessa mesma instituição, as condições da interacção social tornam-se fundamentais na produção do conhecimento.

A escola, ao promover, desenvolver, avaliar e julgar o desempenho intelectual dos alunos, faz – como sempre o fez ao longo da história – emergir diferenças individuais e diferenças culturais, particularmente acentuadas numa sociedade complexa e plural. A existência de uma enorme diversidade de grupos culturais foi e tem sido aproveitada para distanciar cada vez mais os indivíduos e as classes sociais entre si. A unidade na diversidade não tem passado para além de uma mera retórica e tendência actual das políticas públicas na sua acepção mais ampla. Enfim, é um discurso que não tem paralelo em Matemática, pois, quando se diz: *"o todo é igual a soma das partes"*, exprime-se um *axioma* (afirmação cuja verdade não carece de domonstração) sem o qual a Matemática não seria considerada por muitos como ciência "exacta" e, na melhor das hipóteses, como uma *ciência natural* ou simplesmente *Matemática*.

No plano social, como no da educação, infelizmente as coisas são tão complexas quanto é a diversidade e as diferenças culturais dos indivíduos e grupos humanos entre si.

Neste contexto, a educação fica profundamente implicada na política cultural. Assim sendo, faz sentido despertarmos para o que APPLE afirma:

> *O currículo nunca é simplesmente uma montagem neutra de conhecimentos, que de alguma forma aparece nos livros e nas salas de aula de um país. Sempre parte de uma tradição seletiva, da seleção feita por alguém, da visão que algum grupo tem do que seja o conhecimento legítimo. Ele é produzido pelos conflitos, tensões e compromissos culturais, políticos e económicos que organizam e desorganizam um povo. (...), a decisão de definir o conhecimento detido por alguns grupos como o mais legítimo, como o conhecimento oficial, enquanto o de outros grupos dificilmente chega a ver a luz do dia, revela algo extremamente importante sobre quem tem o poder na sociedade* (APPLE, 2001: 53).

A afirmação deste autor levanta uma questão importante no trabalho com a diferença e com a diversidade, buscando a percepção dos diferentes interesses e necessidades dos alunos; embora a compreensão dessa diversidade e a busca daquilo que é universal nos indivíduos não seja linear ou de fácil compatibilização. Daqui se levanta a grande questão: *"como levar em conta as diferenças sem deixar que cada um se feche na sua singularidade, no seu nível, na sua cultura de origem?"* (PERRENOUD apud ANDRÉ, 2002: 12).

Felizmente, este aspecto tem merecido especial atenção no âmbito da introdução do novo Currículo do Ensino Básico em Moçambique, surgindo como uma das inovações propostas sob a forma de *currículo local*. Mas também encontra-se como uma das metas no plano do desenvolvimento cultural: reconhecer a diversidade cultural do País, manifestando atitudes de tolerância, aceitação e solidariedade em relação aos membros de grupos distintos do seu. Esta inspiração está na luta contra o fracasso escolar e as desigualdades, amenizando-as ou neutralizando-as. Contudo ao que parece óbvio e racional é que a passagem das intenções para as acções tenha por base uma análise profunda dos mecanismos que geram essas desigualdades.

Aqui, a gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem, quer da Matemática quer de qualquer outra disciplina surge como uma condição “sine qua non”, uma condição necessária, indispensável e urgente para controlar, reorientar e promover o desempenho do aluno. Para que isso tenha inteiro sentido, significado e resultados pretendidos passa, necessariamente, por uma assunção positivista, mas não apologista, do erro; por uma definição clara, objectiva e contextual do mesmo erro.

Segundo FREIRE (2004: 42), *“a amprendizagem da **assunção** do sujeito é incompatível com o **treinamento pragmático** ou com o **elitismo autoritário** dos que se pensam donos da verdade e do **saber articulado**”.*

O percurso histórico, tanto de um sujeito como do da sociedade em geral, mostra e ensina-nos que muita coisa que seria errada pode num momento posterior, tornar-se certa e que errar é próprio dos homens, “errare humanum est”, pois neste mundo ninguém é perfeito e todos estamos sujeitos a cometer erros.

Toda a etapa de aprendizagem é acompanhada de erros e acertos. Como uma criança poderá aprender se não a deixarmos tentar de novo e outra vez e mais outra vez; fazendo de seu jeito e com a presença de alguém no papel de educador? Essas tentativas não só dizem respeito ao saber ou conhecimentos trabalhados pela instituição escolar, mas sim por toda a vida do sujeito, desde seu nascimento até à sua morte, num processo de desenvolvimento, que passa de um âmbito mais biológico para o cultural.

Sabemos que *“a ideia de erro só emerge no contexto da existência de um padrão considerado correto*” (LUCKESI, 2003: 54). E todas as culturas têm os seus padrões. Quanto a isso, não parece haver dúvidas para qualquer pessoa. E agora! Eis a questão: que fazer para que as várias identidades culturais dialoguem com a cultura da escola, a cultura da ciência?

A questão de saber como tornar, de facto, o erro algo que ocorre naturalmente no processo de ensino e aprendizagem e, o que é fundamental, uma componente do processo pedagógico, pode ser o tipo de questões para as quais não há uma resposta universal. Daí que as propostas de solução a encontrar variem muito, embora, mais do que excluírem-se mutuamente, se complementam.

Designando “erro” a diversos tipos de enganos ou desvios com relação às normas, elas próprias diversas, a distinção entre o que é errado e o que é correcto depende dos padrões ou da norma escolhida. Como as normas variam cultural e historicamente, uma mudança que intervém no sistema, uma modificação das determinações ou fantasias do uso, elas podem tornar correcto o que era considerado errado, ou inversamente.

Podem igualmente variar no plano da sincronia: hoje nem toda a gente considera como erro o trocadilho do conceito "bilião" em correlação com a representação algarismal do número.

Exemplo: para os franceses e britânicos, o milhar de milhões é o *milliard*. Pelo contrário, os norte americanos e os brasileiros usam para a mesma quantidade ou o mesmo número o termo *bilion* e *bilhão*, respectivamente. Esta diferença dá origem a confusões e dúvidas de interpretação em textos traduzidos ou trazidos para o nosso País. Sabe-se que a regra da formação dos grandes números foi objecto, em 1948, de uma recomendação para os países da Comissão Geral de Pesos e Medidas. Para a Europa assim como no nosso caso particular, em Moçambique, esta regra forma-se ou pode ser formulada da seguinte maneira: 10^{6n} = **n**-ilião.

Assim sendo, para:

n = 1 ? **mi**lhão ? 10^6 = 1 000 000

n = 2 ? **bi**lião ? 10^{12} = 1 000 000 000 000

n = 3 ? **tri**lião ? 10^{18} = 1 000 000 000 000 000 000

...

Mas na América, a regra utilizada é: $10^{3(n+1)}$ = **n** - ilião, o que vai dando para:

n = 1 ? **mi**lhão ? 10^6 = 1 000 000

n = 2 ? **bi**lião (ou **bi**lhão) ? 10^9 = 1 000 000 000

n = 3 ? **tri**lião (ou **bi**lhão) ? 10^{12} = 1 000 000 000 000, etc.

Assim, para Moçambique um bilião é 1 000 000 000 000 = 10^{12}, e aquilo que na América é um bilião, 1 000 000 000 = 10^9, é para nós, formalmente, milhar de milhão, embora a ambiguidade do emprego da expressão *bilião* seja uma realidade incontestável que nos impõe gerir, quer queiramos quer não.

Aqui, nos parece conveniente e oportuno reflectir do ponto de vista das identidades ou da cultura de cada momento que segundo PINTO (1969: 137):

> *representa a mediação histórica que possibilita a aquisição de outros dados culturais, que condiciona a expansão do conhecimento, sendo possível dizer-se que a cultura, enquanto ideia, imagem, valores, conceitos e teorias científicas, se cria a si mesma por*

intermédio das operações práticas de descoberta das propriedades dos corpos e da produção económica dos bens necessários à vida social.

Tanto PINTO como o exemplo anterior (do bilião) só nos remetem e fazem-nos despertar para uma nova postura face à visão comum de que a Matemática é a ciência "exacta", do raciocínio lógico e imbatível.

Segundo CÉSAR (2004), existem casos de teoremas fundamentais de que não se conhecia uma prova convincente da sua validade. Muitas provas apresentadas, mostraram-se claramente erradas do ponto de vista lógico matemático e mesmo assim, sem nenhuma dificuldade, elas foram utilizadas durante séculos sem que a fé neles fosse abalada.

Para o referido autor, a presença do erro como elemento fundamental à ciência, pode sugerir um convite para aceitar formas de pensamento contrárias, ou mesmo contraditórias.

O conceito de "erro" é afectado, com frequência, de um valor depreciativo, de culpa ou pecado. Por isso seria preferível evitá-lo em situação de aprendizagem e, sobretudo, escolar.

Seja como for, o falar de "engano" ou de "inadequação" para caracterizar as infracções ao sistema ou ao uso, permite tratar o "erro" de modo mais neutro, mas sem o negar; tornando-se necessário a quem quer estabelecer uma estratégia de correcção.

Muitas vezes, os "erros" ocorrem, porque a legitimidade das definições não só é intrínseca ao objecto de estudo como obedece a uma identidade cultural específica no tempo e no espaço geograficamente bem determinado. Por exemplo: o *círculo*, em geometria, é para BARBOSA (1985) aquilo que os seus compatriotas DOLCE e POMPEO (1993) e entre nós chamamos *circunferência* e o que é *círculo* (ou *disco*) entre nós, incluíndo os concidadãos de BARBOSA, chama-o simplesmente de *disco*.

Consequência: um olhar menos atento, dos sujeitos do processo de ensino e aprendizagem aos exercícios propostos por BARBOSA, só geraria um falso equívoco na interpretação da cultura e na assunção de uma identidade própria, futilizando o reconhecimento de que um indivíduo é aquele que diz ser ou que é aquele que outrem presume que seja.

Por tudo e com tudo que reflectimos até aqui, quanto ao papel do multiculturalismo e currículo com relação à gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem, pode ser interpretado no seguinte: a educação na escola deve levar em conta a diversidade cultural (étnico-linguística, física, sensorial e mental, orientação afectiva, estética, género, idade e ético-moral). O contrário, a escola estaria negando a sua própria origem, pois, é na cultura onde está a sua origem. E, diante de factos humanos é impossível a objectividade na verdadeira acepção da palavra.

Da cultura, HALL (2003: 59) nos diz o seguinte: "*não importa quão os seus membros possam ser em termos de classe, gênero ou raça, uma cultura nacional busca unificá-los numa identidade cultural, para representá-los todos como pertencendo à mesma grande família nacional".*

Mas também, o mesmo autor diz que a ideia segundo a qual a identidade nacional, uma identidade unificadora desse tipo, uma identidade que anula e subordina a diferença cultural, está sujeita à dúvida. Porque uma cultura dita nacional nunca foi ponto de lealdade, união e identificação simbólica. Ela é também uma estrutura de poder cultural.

A vida escolar devia ser conceituada não como um sistema unitário, monolítico e inflexível de regras e relações, mas como um campo fortificado em que sobejam contestações, luta e resistência. Além de que *"a vida escolar pode ser vista como uma pluralidade de discursos e lutas conflitantes, como um terreno móvel onde a cultura-de-sala-de-aula se choca com a cultura-de-esquina"* (GIROUX & McLAREN, 2000: 139). Pelo que no âmbito da presente reflexão, gostaríamos de destacar a validade universal, cultural e individual da pesquisa que se pretende com a gestão pedagógica do erro no processo de ensino e aprendizagem da Matemática como prática includente em Educação.

Com efeito, consideram-se – neste estudo – alguns princípios cuja universalidade será da nossa inteira assunção:

1. Que toda a resposta de quem aprende é significativa, por reflectir uma etapa do conhecimento;
2. Que, neste sentido, toda a resposta é válida. No contexto de aprendizagem, ninguém pode inventar uma resposta errada;
3. Que toda a resposta depende da pergunta feita, mesmo que o aluno seja o autor do erro, convém analisar a pergunta feita para ver se o professor não participa num processo de indução ao erro;
4. Que, afinal – "errare humanum est" – errar é humano, como caminho de construção e experimentação de hipóteses;

A diversidade e as diferenças culturais, sócio-linguísticas, político-económicas, vão dimensionar e condicionar a culturalidade implícita e explícita na e pela pesquisa da *gestão do erro* construtivo libertador enquanto erro consentido com ou sem sentido. É natural que podemos ter erro por uma questão cultural. Neste tipo de erro, considera-se a diferença cultural na aprendizagem. É óbvio que alguns erros estão ligados às especificidades de cada cultura, região entre outras. Exemplo típico e simples é o do caminho seguido, nos livros e programas escolares do nosso País para definir simbolicamente a multiplicação:

$$3 \times 4 = 4 + 4 + 4 = 12 \quad \text{e} \quad 4 \times 3 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12$$

quando as nossas pesquisas durante o curso de graduação denominado LEMEP (Licenciatura em Educação Matemática do Ensino Primário) revelaram que a maioria dos grupos sócio-linguísticos de Moçambique pensa, exprime e segue uma lógica diferente. Ei-la:

$$3 \times 4 = 3 + 3 + 3 + 3 = 12 \quad \text{e} \quad 4 \times 3 = 4 + 4 + 4 = 12.$$

Curiosamente, esta lógica está evidente em todos os cadernos que ostetam uma tabuada na capa como são os exemplos e casos dos cadernos 1 e 2 seguintes:

Caderno 1

Caderno 2

Tipo da tabuada de multiplicar frequentemente visível em cadernos dos alunos *versus* tabuada ensinada na escola.

Esta disposição é vista por alguns como ilógica embora o resultado final seja incontestavelmente certo. Um argumento dos que vêem a ilogicidade e erro deste último modo de pensar está no português, a língua de instrução; onde para 1 x 4 e 2 x 4 não podem dizer *um vezes quatro* e *dois vezes quatro* respectivamente. Mas sim uma vez quatro e duas vezes quatro. Este argumento é interessante na medida em que nos leva, de imediato, a questionar sobre os significados que os outros grupos sócio-linguísticos atribuem às mesmas expressões ou a elas equivalentes.

O outro argumento situa-se no plano da didáctica do ensino e aprendizagem. O argumento apoia-se no facto de uma suposta e didáctica transição significativa de uma determinada aprendizagem para outra. Por exemplo, se 3 x 2 significar 2 + 2 + 2, o 4 x 2 pode ser deduzido como 3 x 2 + 2 ou seja 2 + 2 + 2 + 2. Com este modo de pensar a respectiva tabuada estaria disposta da seguinte maneira:

2 x **2** = 2 + 2

3 x **2** = 2 + 2 + 2

4 x **2** = 2 + 2 + 2 + 2

5 x **2** = 2 + 2 + 2 + 2 + 2; assim por diante.

Esta forma lógica de pensar e dispôr a tabuada é contrastada com o pensamento implícitamente expresso pelas tabuadas existentes em cadernos dos alunos onde a primeira coluna é formada pelo factor que se repete:

2 x 2 = (2 + 2) = 4

2 x 3 = (2 + 2 + 2) = 6

2 x 4 = (2 + 2 + 2 + 2) = 8

2 x 5 = (2 + 2 + 2 + 2 + 2) = 10

Assim, no plano da individualidade, as vivências descritas na introdução desta reflexão por que passámos, mostram o quanto estamos implicados na prática escolar: do erro como fonte de castigo e ao uso do erro como fonte de virtudes, reiterando que erros, em si, não são necessários. Mas uma vez que ocorram, não devemos fazer deles fontes de culpa e de castigo.

Sendo assim, fica-nos claro que o pressuposto empírico de nossa concepção do erro para uma gestão pedagógica do mesmo na diversidade remete-nos ao referencial teórico e corrente da pedagogia das diferenças na escola ou na sala de aulas. A pedagogia que sem dúvida interessa a todos que, de uma forma ou de outra, explícita ou implícita, estão envolvidos na luta contra o fracasso escolar e na construção de uma prática pedagógica voltada para o sucesso da aprendizagem.

No capítulo seguinte trazemos os resultados da nossa pesquisa; podendo serem vistas as intenções e a prática real do professor secundário no tratamento do erro, na sala de aulas, nas suas diversas manifestações. Também estão patentes o sentimento dos alunos recolhido por meio de um questionário seguido de uma entrevista e um pequeno debate com esses mesmos alunos.

III
A INTERVENÇÃO DOCENTE, O ERRO E A APRENDIZAGEM NA SALA DE AULAS

3.1. Apresentação das escolas

No capítulo I, sobre “a gestão pedagógica do erro como um estudo de caso: um enfoque técnico-metodológico”, referenciamos que a pesquisa de campo decorreu basicamente em cinco escolas das quais a seguir se apresenta uma breve descrição dos aspectos físicos e pedagógicos de cada uma. A referida pesquisa realizou-se ao longo do ano de 2005.

Escola do Rio

Esta é uma escola estatal situada na zona urbana da cidade da Beira, a segunda maior cidade de Moçambique. A escola é feita de material convencional. Possui uma vedação feita de muro e grades. Possui três entradas. Ela apresenta a seguinte estrutura física: dois blocos com três pisos (rés-do-chão mais dois andares). A escola possui 28 salas de aulas das quais 26 com dimensões normais contendo, em média, 56 carteiras cada. Uma sala, a menor de todas, com 35 carteiras e uma outra para a disciplina de Desenho, a maior de todas, com 39 mesas de desenho e os respectivos bancos. Possui um anfiteatro grande; três laboratórios para Biologia, Física e Química; dois ginásios; uma sala grande dos professores e uma biblioteca espaçosa com 14 mesas de quatro cadeiras cada e seis mesas de uma cadeira. A biblioteca é frequentada por alunos e professores. Esta escola é a única das cinco onde se fez o trabalho de campo que possui uma sala de informática onde se podia ver 20 computadores, duas impressoras. A mesma sala facilita os alunos internos a fazerem o curso de informática a um preço simbólico.

A escola funciona em regime de três turnos, tendo um horário para a segunda-feira: o matutino (das 7h00 às 12h 45min), o vespertino (das 13h00 às 18h 50min) e o nocturno (das 19h00 às 23h 15min). Da terça-feira à sexta-feira possui um horário ligeiramente diferente: o matutino (das 7h00 às 12h 15min), o vespertino (das 12h 20min às 17h 25min) e o nocturno (das 17h 40min às 22h 50min).

Em 2005, a escola era frequentada por 4383 alunos conforme os dados que a seguir se descriminam:

		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
Curso Diurno	Alunos	611	440	687	1738	690	402	1092	2830
	Turmas	10	9	13	32	11	10	21	53

		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
Curso Nocturno	Alunos	248	176	313	737	426	390	816	1553
	Turmas	4	3	6	13	8	7	15	28

TOTAL	Alunos	859	616	1000	2475	1116	792	1908	4383
	Turmas	14	12	19	45	19	17	36	81

A escola é leccionada por 92 professores dos quais 12 leccionam a disciplina de Matemática.

Escola do Lago

"Escola do Lago" é uma escola estatal situada na zona urbana da cidade da Beira, a cerca de 1000 metros (1 Km) da "Escola do Rio". Ela é feita de material convencional. Possui uma vedação feita de muro com duas entradas.

A escola apresenta a seguinte estrutura física: dois blocos com três pisos (rés-do-chão mais dois andares). Esta escola possui 36 salas de aulas com dimensões da base aproximadas a 7,50m x 8,00m contendo cada sala, em média, 28 carteiras duplas, isto é, carteiras concebidas para se sentarem dois alunos por cada.

Esta escola funciona em regime de três turnos com o horário, em tudo, igual ao da vizinha escola – "Escola do Rio" – para as segundas-feiras e da terça-feira à sexta-feira.

A escola não tem biblioteca. Em 2005, ela era frequentada por 5513 alunos conforme os dados que abaixo se detalham:

Curso Diurno		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
	Alunos	1818	1050	772	3640	0	0	0	3640
	Turmas	36	17	13	66	0	0	0	66

Curso Nocturno		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
	Alunos	789	450	634	1873	0	0	0	1873
	Turmas	13	7	13	33	0	0	0	33

TOTAL	Alunos	2607	1500	1406	5513	0	0	0	5513
	Turmas	49	24	26	99	0	0	0	99

No ano lectivo de 2005, a escola tem 85 professores dos quais 16 leccionam a disciplina de Matemática.

Escola da Colina

Esta é uma escola estatal situada na zona semiurbana da cidade da Beira, a aproximadamente 10 Km do centro da Cidade. Ela é feita de material convencional. Está vedada de um muro e possui três portões. Importa salientar que esta escola tem uma estrutura física praticamente idêntica a da "Escola do Lago", diferindo-se em pequenos aspectos como adiante veremos. A escola apresenta a seguinte estrutura física:

Dois blocos com três pisos (rés-do-chão mais dois andares). A escola possui 36 salas de aulas com dimensões da base aproximadas a 7,50m x 8,00m contendo, em média, 56 carteiras cada. Destas salas, 34 funcionam para as aulas e duas funcionam, uma como armazém e outra como sala de delegados de classe. Possui um bloco administrativo onde funciona a secretaria, os gabinetes do Director da Escola e do seu adjunto, uma sala dos professores, duas salas para laboratórios (em construção) e uma para informática também em construção.

Importa referir-se que, em 2005, a escola acabava de ser reabilitada e pintada. Apresentava-se muito atraente com novos, bons e melhores quadros e carteiras comparativamente com o resto das escolas da cidade. Cada sala continha, em média, 56 carteiras simples. A escola não possui biblioteca.

Em 2005, a escola era frequentada por 4505 alunos conforme os dados que abaixo se detalham:

		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
Curso Diurno	Alunos	1178	929	683	2790	292	126	418	3208
	Turmas	24	20	15	59	6	3	9	68

		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
Curso Nocturno	Alunos	547	342	408	1297	0	0	0	1297
	Turmas	11	8	9	28	0	0	0	28

TOTAL	Alunos	1725	1271	1091	4087	292	126	418	4505
	Turmas	35	28	24	87	6	3	9	96

Os alunos são assistidos por 125 professores dos quais 15 são de Matemática.

À semelhança das restantes escolas esta, "Escola da Colina", funciona em regime de três turnos o matutino (das 7h00 às 12h 55min), o vespertino (das 12h 30min às 18h 25min) e o nocturno (das 17h 40min às 22h 40min).

Curiosamente, esta é uma das raras escolas que possui uma machamba. Mais curioso ainda é saber que a machamba localiza-se a uns 15 quilómetros a Nordeste da escola.

Escola Horizonte

Esta é uma escola situada no centro da urbe. Ela é particular (comunitária) pertencente à igreja católica.

A estrutura física da escola é caracterizada por quatro blocos dispostos em forma de um quadrado com dois pisos (rés-do-chão e um andar), duas entradas e no meio está um campo de basquetebol onde se praticam as aulas da disciplina de Educação Física. A escola possui 11 salas de aulas para 33 turmas das quais 16 são do 1º ciclo e 17 do 2º ciclo. As salas são de dimensões de cerca de 7,00m x 8,00m contendo cada sala, em média, 52 carteiras simples. Ela possui uma biblioteca, uma secretaria, uma sala dos professores e três gabinetes para a Direcção da escola.

A Direcção da escola é formada por um padre (Director da Escola), duas freiras (administrativas), um Vice-Director e dois Directores Pedagógicos.

Em 2005, a escola era frequentada por 1676 alunos conforme os dados do levantamento estatístico de 3 de Março do mesmo ano que abaixo se descriminam:

Curso Diurno		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
	Alunos	103	146	301	550	336	234	570	1120
	Turmas	2	3	6	11	6	5	11	22

Curso Nocturno		Classes			1º Ciclo	Classes		2º Ciclo	TOTAL
		8ª	9ª	10ª		11ª	12ª		
	Alunos	51	53	142	246	160	150	310	556
	Turmas	1	1	3	5	3	3	6	11

TOTAL	Alunos	154	199	443	796	496	384	880	1676
	Turmas	3	4	9	16	9	8	17	33

A escola é leccionada por 92 professores dos quais 11 leccionam a disciplina de Matemática. A maioria dos docentes são estudantes universitários da UCM (Universidade Católica de Moçambique) e da UP-Beira (Universidade Pedagógica – Delegação da Beira).

A escola funciona em regime de três turnos: o matutino entre as 7h00 e as 11h15min, o vespertino entre as 13h00 e 17h50min e o nocturno entre as 18h30min e 22h35min.

Importa salientar um aspecto particularmente distinto nesta escola em relação às restantes quatro: as aulas do 1º ciclo, por nós observadas, tinham a duração de 40 minutos com um único intervalo em cada turno. Esta situação leva-nos a desconfiar que pode estar na origem de um ambiente bastante agitado e barulheiro que se vive na escola. Na maior das ocasiões e em plenas aulas, os alunos abandonam-nas para se recrearem fora ou no centro social que se situa no 1º andar do bloco frontal com o pretesto de que vão à casa de banho.

Escola do Campo

A Escola do Campo é pública da rede estatal situada numa zona semirural do município de Dondo, a 30 Km da Cidade e município da Beira. Ela é feita de material convencional. Não está vedada. Possui três blocos para salas de aulas, designados por A, B e C distintos um do outro pelo espaço e número de salas. O bloco A tem seis salas, o B tem duas (2) e o C com 10 salas. O bloco B, para além das duas salas de aulas possui um gabinete para o Director da escola e uma sala dos professores. Entre os blocos A e B passa uma rua que parte da estrada nacional nº 6 no sentido Este-Oeste. A aproximadamente 50 metros dos três blocos (A, B e C) das salas encontra-se implantada uma igreja católica e a cerca de mais 50 metros localiza-se um bloco onde estão os gabinetes dos adjuntos pedagógicos dos 1º e 2º ciclos e funcionam a secretaria e os serviços administrativos da escola. A escola possui 18 salas de aulas com dimensões da base aproximadas a 7,50m x 8,00m contendo um número insuficiente de carteiras. Nas aulas assistidas podia-se ver, na sala, cerca de um terço dos alunos sentados três a três, numa carteira concebida para dois alunos. Registámos em média 68 alunos por tuma/ sala.

Esta escola possui um centro internato com dois pisos e uma carpintaria em funcionamento.

Em 2005, a escola era frequentada por 3813 alunos dos quais 2809 eram do 1º ciclo, conforme os dados que abaixo se indicam:

<table>
<tr><td rowspan="4">Curso Diurno</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">Classes</td><td rowspan="2">1º Ciclo</td><td colspan="2">Classes</td><td rowspan="2">2º Ciclo</td><td rowspan="2">TOTAL</td></tr>
<tr><td>8ª</td><td>9ª</td><td>10ª</td><td>11ª</td><td>12ª</td></tr>
<tr><td>Alunos</td><td>574</td><td>522</td><td>843</td><td>1939</td><td>358</td><td>228</td><td>586</td><td>2525</td></tr>
<tr><td>Turmas</td><td>8</td><td>8</td><td>12</td><td>28</td><td>5</td><td>8</td><td>13</td><td>41</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="4">Curso Nocturno</td><td rowspan="2"></td><td colspan="3">Classes</td><td rowspan="2">1º Ciclo</td><td colspan="2">Classes</td><td rowspan="2">2º Ciclo</td><td rowspan="2">TOTAL</td></tr>
<tr><td>8ª</td><td>9ª</td><td>10ª</td><td>11ª</td><td>12ª</td></tr>
<tr><td>Alunos</td><td>242</td><td>268</td><td>360</td><td>870</td><td>230</td><td>188</td><td>418</td><td>1288</td></tr>
<tr><td>Turmas</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>12</td><td>3</td><td>3</td><td>6</td><td>18</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td rowspan="2">TOTAL</td><td>Alunos</td><td>816</td><td>790</td><td>1203</td><td>2809</td><td>588</td><td>416</td><td>1004</td><td>3813</td></tr>
<tr><td>Turmas</td><td>11</td><td>12</td><td>17</td><td>40</td><td>8</td><td>11</td><td>19</td><td>59</td></tr>
</table>

A escola funciona com 68 professores. A disciplina de Matemática é leccionada por 8 professores.

À semelhança de todas as outras escolas, esta não foge à regra, quanto ao funcionamento em regime de três turnos: o matutino, o vespertino e o nocturno e com um horário ligeiramente igual ao das escolas do "Rio" e do "Lago". A diferença consiste no início e término do turno da tarde: 13h00 e 18h 05min, respectivamente.

3.2. Sobre o que se diz ao que se faz na sala de aulas pelo discurso do professor e à revelação dos alunos

Diferentemente do tempo de criança do autor deste estudo, quando o erro era encarado e gerido com violência, actualmente, nas escolas, o conceito de erro já tem outra conotação. Seja porque a sociedade já não tem as normas rígidas, repressivas e violentas como as do período colonial, seja porque as novas teorias educacionais já são disseminadas por educadores e/ou pesquisadores que participam das reformas e revisões curriculares da Educação e Cultura do nosso país.

Este trabalho não só pretende explicitar o aproveitamento positivo do erro mas também verificar se há já constituída uma prática de trabalho com o erro como um elemento do processo de ensino e aprendizagem.

A noção de erro se acha presente em todas as áreas e, por conseguinte, na mente de cada professor ou educador. Possível e paradoxalmente, a cultura da sala de aulas e os discursos pedagógicos nos digam uma coisa e a prática nos mostre outra. Em geral, falamos em transformações para os outros, mas nós não transformamos as nossas práticas. Infelizmente, tal como DIAS (2002) constatou, não prestamos a devida atenção aos anseios e às incertezas dos nossos alunos; não os consideramos como pessoas com corpo e alma. Apenas consideramo-los seres ouvintes e receptores das nossas mensagens e o cúmulo de tudo vamo-nos enganandos, pensando que só nós possuímos a verdade.

Antes de avançarmos para a análise dos depoimentos dos nossos entrevistados, primeiro, fiquemos com a ideia do efectivo dos professores de Matemática que leccionam o 1º Ciclo na "Escola da Colina" onde alguns dos nossos entrevistados trabalham.

Nº	*Curso que frequentam (em 2005)*	*Instituíção onde frequentam*
1	Bacharelato e Licenciatura em Ensino Básico	Universidade Pedagógica
1	Bacharelato e Licenciatura em Ensino de Biologia	Universidade Pedagógica
1	Bacharelato e Licenciatura em Ensino de Física	Universidade Pedagógica
2	Licenciatura em Ensino de Geografia	Universidade Pedagógica
1	Bacharelato e Licenciatura em Ensino de História	Universidade Católica de Moç.
5	Bacharelato e Licenciatura em Ensino de Matemática	UP (3) e UCM (2)
1	Bacharelato e Licenciatura em Psicologia Escolar	Universidade Pedagógica
3	(nenhum)	(nenhuma)
15	⇐ *TOTAL DOS PROFESSORES*	

Os números da tabela anterior falam por si. Apenas um terço dos professores de Matemática, do 1º Ciclo, está se formando para a área de Matemática e alguns deles já tiveram alguma formação inicial na mesma área. Notámos que os dois professores do Curso de Licenciatura em Ensino de Geografia defenderam ainda em 2005 as suas monografias para a conclusão do Curso.

O cúmulo desta banalização está na figura centrada na universidade apenas para dar aulas e na qual se pode questionar do papel profissionalizante dos cursos nela ministrados.

Já nos referimos, na introdução, que é isto que podemos assistir um pouco pelas nossas escolas e universidade inclusive, como reflexo da globalização:

- professores que tiveram alguma formação inicial em Matemática e em exercício há mais de dez anos, frequentam cursos universitários diferentes do de Matemática;
- a universidade, instituição vocacionada para a profissionalização docente, está invadida por pessoas que, tendo uma profissão diferente da de professor, procuram uma formação superior qualquer;
- poucos dos graduados pela universidade, de que nos referimos, exercem a função para que foram formados. Muitos são aqueles que regressam para os seus postos de trabalho e, logicamente, para as suas profissões anteriores, alheias à docência.

Alguns exemplos destes postos são: instituições bancárias, hospitalares, alfandegárias, militares, paramilitares e outras entre públicas e privadas.

Esta situção só nos faz recordar aquilo que referenciamos em DEMO (2002a) acerca do professor que negativamente é selecionado, péssima ou tipicamente treinado e muito mal remunerado.

Entretanto, não vamos deixar de clamar por uma (in)justiça ao professor, mormente ao inicial, pois se trata, segundo DEMO (2002a: 87), *"de uma das profissões mais vilipendiadas embora fosse a mais estratégica para o desenvolvimento humano sustentado"*.

Os excertos da pesquisa e os enfoques de cunho etnometodológico que a seguir se expõem e se analisam, compreendem respostas às perguntas que previamente elaborámos (Cf. Apêndice 2). Nesses excertos vislumbram-se as formas pelas quais os professores interpretam e tratam o erro, no processo de ensino e aprendizagem e no ritual da avaliação por eles praticado.

Analisando os discursos dos professores sobre o que estes fazem quando um aluno revela ou apresenta-lhes uma dúvida, podemos destacar dois tipos de professores:

Primeiro, o professor que faz com que a dúvida seja partilhada por toda a turma, portanto trata-se da colectivização da dúvida.

> $8P_4$: *"Primeiro, permito que a dúvida revelada ou apresentada pelo aluno seja debatida na turma pelos colegas, podendo estes sanar a dúvida do seu condiscípulo. Segundo, não havendo saída entre alunos, esclareço a dúvida ou dou uma recomendação bibliográfica para os alunos consultarem sozinhos, caso as condições estejam reunidas"*.

Segundo, o professor que antes de esclarecer a dúvida, primeiro pede ao proponente a opinião ou a ilação que tem em relação a provável resposta.

> PROHOR-9: *"Mas antes de esclarecer primeiro peço opinião a ele. Como é que está analisar a dúvida e o que é que está a achar mesmo como resposta ainda da dúvida e qual a relação que tem a dúvida com aquilo que nós já tratamos para ver o que ele pode dizer"*.

Os extractos acima convergem num ponto extremamente importante que é o do envolvimento do(s) aluno(s) no discurso em direcção à uma verificação da correcção dos resultados; partilhando a responsabilidade para confirmar as respostas correctas. Isto permite que os alunos abandonem a velha concepção segundo a qual o professor é única fonte de autoridade para a correcção dos erros dos alunos.

Entretanto, a realidade no interior da escola, particularmente nas aulas de Matemática, mostra-se bastante adversa; o que nos permite dizer que os alunos aprendem a não confiar na própria maneira de pensar. Prova disso encontramo-la com frequência quando um aluno vai ao quadro, resolve um exercício e lhe é perguntado como conseguiu o resultado. É comum ver o aluno a apagar rapidamente a sua resolução mesmo que esteja certa. Sobre isso, concordamos que os alunos só poderão aprender *"a pensar por si próprios se tiverem oportunidade de explicar os seus raciocínios em sala de aula ao professor e aos seus colegas"* (CARVALHO, 1994: 98).

Cultivar um ambiente de interesse quando se pede a um aluno para explicar ou desenvolver uma ideia ajuda a estabelecer condutas de civilidade e respeito, em vez de crítica e dúvida.

Entendemos que um dos papéis do professor, na condução do discurso tanto oral como escrito na sala de aulas, é provocar o raciocínio dos alunos em Matemática através das actividades que propõem e das questões que colocam. Por exemplo, a seguir a comentários ou explicações feitas pelos alunos, os professores podem regularmente interrogar, "porque pensas assim?", "isso faz sentido?", "como fez?", "podes colocar essa dúvida ao resto da turma?" e outras mais.

Sobre o que os nossos entrevistados dizem fazer quando um aluno apresenta-lhes uma resposta certa de um problema ou exercício sem explicitar o seu raciocínio destacamos os seguintes depoimentos:

> PROCOL-19: *"Por exemplo um aluno no quadro e ele vai resolver uma certa actividade mudo e dalí pronto mandamos passar os outros aquela resposta que nós achamos que está correcta. Mas a resposta certa está, só que é muito bom e é melhor para este aluno porque ele pode reter por mais tempo quando ele dá a resposta certa e pode explicar".*

> PROHOR-9: *"Para mim não me interessa tanto a resposta o que me interessa tanto é o raciocínio porque quando for uma avaliação eu não dou uma cotação completa porque eu não sei de que maneira conseguiu essa solução. Não considero certa a questão porque eu não vi qual é o raciocínio que aplicou e não sei como conseguiu esta solução".*

As declarações destes dois professores dão-nos a impressão de estarem a providenciar, para os seus alunos, caminhos em direcção e sentido longe da simples memorização de técnicas, procedimentos ou regras matemáticas. Com esta atitude estimula-se o poder criador dos alunos. Abrem-se caminhos para que os alunos estejam à vontade, aceitem riscos, propondo as suas ideias, estratégias de soluções, num ambiente em que o professor respeite as suas ideias, quer sejam ou não convencionais, quer sejam ou não válidas. Neste contexto, a atitude e actuação do professor são fundamentais, pois, é com o tipo de respeito que se transmite o saber estar quando discutem o raciocínio dos alunos, mostrando interesse e compreender as suas abordagens e ideias e abstendo-se de os ridicularizar.

Quanto ao que os professores dizem e fazem quando um aluno revela não entender uma dada matéria ou assunto, vejamos os depoimentos seguintes:

> PROCOL-19: *"Se for assim um número muito pequeno, então é sinal de que a percentagem maior entendeu. E posso dar ao luxo de dizer que a turma percebeu, entendeu a matéria. ... Se for um aluno, então eu passo ..."*
>
> PROHOR-9: *Se for um aluno ... eu às vezes tenho criado alguns dias ... para aproveitar expôr naquele dia ... Mas neste momento que estou aqui na "Escola Horizonte" ainda não fiz esta disponibilidade de tempo.*

As declarações acima são indicativas de um fenómeno mais bem sério o da exclusão escolar ou negação das particularidades individuais e colectivas dos alunos com mais dificuldades na aprendizagem.

A falta de tempo para remediar a aprendizagem ou mesmo reduzir as dificuldades dos alunos tem sido apontada pelos professores para justificar os seus actos na sala de aulas. Neste contexto, os professores que afirmam não ter tempo podiam repensar a sua atitude para que não estejam demasiado amarrados ao "programa dosificado" do que à aprendizagem do aluno. Para situações desta natureza ou semelhantes DEMO (2001) diria que isso é reflexo de uma escola que se organizou unicamente para dar aulas, pois os professores "despejam" o currículo.

Segundo LUÍS (2004: 109),

> *"o factor tempo opõe duas facetas que parecem não poderem ser harmonizadas: a necessidade de cumprir a obrigação administrativa imposta – cumprimento formal do programa – e a necessidade de consistência do processo de ensino e aprendizagem".*

Realmente, e ainda de acordo com LUÍS, parece haver uma espécie de alienação ao cumprimento formal do programa de ensino em detrimento do cumprimento efectivamente objectivo e consistente do mesmo programa.

Atitudes idênticas às reportadas no trecho anterior são notórias também nos depoimentos seguintes em que os nossos interlocutores são solicitados a dizer o que fazem quando cerca de um quarto[3], metade ou três quartos dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício.

PROCOL-19: *Bom, se for um quarto, estamos perante setenta e cinco porcento (75%) de alunos que acertaram. Então a coisa continua para frente. Pode-se considerar que vai, entre aspas, tudo bem.*

P.: E este grupo de um quarto o que faz com ele?

PROCOL-19: *Bem, é procurar chamar atenção aquando da correcção do teste; fazer com que este um quarto perceba que o erro está alí. Devia ser assim. Mas o caminho é para frente porque a percentagem maior é dos que acertaram. (...) O que tem sido feito, (...) independentemente de ter sido a quarta parte da turma ou ter sido a metade da turma ou três quartos da turma,* ***o que eu tenho feito é continuar para frente****. Já tive casos de poucas, pouquíssimas positivas. Assim fomos para frente. (...)* ***Sempre vou para a frente****.*

PROHOR-9*: (...) O que é que eu faço? Eu digo a eles para se prepararem com os outros. (...) Para mim eu vou validar essa avaliação*.

P.: O que é isso quando diz: validar a avaliação?

PROHOR-9: *Eu considero aquela nota que ele teve mesmo. Se teve uma negativa é aquela que teve. Porque já aí começo a ver que* ***o problema não é tanto meu****.*

As expessões destacadas são bastante elucidativas para compreendermos o fenómeno e a sorte daqueles alunos que revelarem lacunas ou dificuldades de aprendizagem de um dado conteúdo matemático.

Por sua vez, o professor PRORIO-24 é peremptório, quanto ao mesmo assunto:

PRORIO-24: Eu acho normal. Ai eu acho, em termos de percentagem, acho normal. (...) Comporto-me normalmente.
P.: O que é isso comportar-se normalmente?
PRORIO-24: Comportar-se normalmente é não achar uma situação grave. Achar que a situação está boa. Quando está boa então ***continuo com o mesmo rítmo****.*

Todos os depoimentos convergem num aspecto com espaço em muitos dos discursos político-partidários, da minoria subordinar-se à maioria ou coisa parecida. Está claro que os professores avançam, sempre para frente, com o mesmo rítmo e, certamente, seguidos ou acompanhados por aqueles alunos que assim o puderem.

[3] (Um quarto é aproximadamente a 15 alunos visto que a maioria das turmas tem alunos que variam de 50 a 70).

"Salve-se quem puder", diz o ditado popular. Se um grupo de alunos não obtém rendimento satisfatório é porque os alunos não estudaram o suficiente para serem aprovados como adiante veremos sobre o que dizem os nossos professores. A responsabilidade pedagógica é vista primeiro como do aluno e em último lugar como do professor.

No caso da medicina, é como se o paciente, que morresse por um erro do médico, fosse o culpado pela sua própria morte; ou não colaborou com a técnina empregada pelo médico e, por consequência, morreu ou não há culpado porque, em geral, crê-se na força do destino.

No caso da educação, a culpa da "morte" tem sido, muitas vezes, imputada ao paciente (aluno). Neste contexto, queremos enfatizar que, em nosso entender, mesmo que isto não seja percebido pela maioria dos professores, a responsabilidade pedagógica é intrínseca à dinâmica da profissão.

Quanto aos alunos que brincam e depois obtêm nota baixa, negativa ou não conseguem responder certo às questões que os professores colocam, estes chamam os pais ou encarregados da educação desses alunos para lhes inteirarem das ocorrências. Depois não se faz mais nada e a ameaça de reprovação toma lugar. Os depoimentos seguintes são testemunhos disso:

> PROCOL-19: *Chamo o encarregado da educação e digo ao encarregado o comportamento do seu educando e se continuar assim, prontos, vai ficar assim, não faço mais nada do que isso.*
>
> PROHOR-9: *Quando é assim, se brinca mando chamar o encarregado. Isso para o quê? Para se safar no futuro porque quando for a reprovar começa talvez a dizer que o professor estava a invejar o aluno. (...) quando são esses casos os resultados negativos por brincadeiras eu considero mesmo aqueles resultados e o aluno chumba mesmo.*

Já nos referimos na introdução do nosso estudo que o Programa de Matemática do 2º Ciclo do ensino primário reconhecia a problemática da reprovação, fazendo referência de que alguns professores se sentiam orgulhosos por deter o poder de penalizar os alunos por reprovação. Do mesmo Programa ainda se faz referência que alguns estudos feitos mostravam que no actual sistema de ensino existia uma discrepância entre o nível de transmissão pedagógica e o nível de recepção *"sendo a maior preocupação dos nossos professores o cumprimento dos programas no fim do ano, sem se certificarem se a maioria dos alunos aprendeu aquilo que se esperava que aprendesse"* (INDE/MINED, 2003: 299).

Quanto à gestão dos erros ortográficos na disciplina de Matemática encontramos dois tipos de profesores: o que se preocupa com Matemática apenas e o que se preocupa com uma formação integral do seu educando. Os excertos a seguir são demonstrativos da nossa conclusão.

> PROCOL-19: *É pena, mas eu quando faço as minhas correcções não tenho reparado para esta questão de erros ortográficos. Noto, posso fazer esta ou aquela acentuação mas não passo dalí. Se estou perante uma prova, apenas estou interessado em questões que dizem, que me dizem respeito, portanto que dizem respeito na minha disciplina.*
> PROHOR-9: *Por exemplo eu desconto e eu digo para repetir a frase para reescrever ou mais de dez vezes e me entregar*. P.: Tem feito isso? PROHOR-9: *Sim. Tenho feito. Essa experiência foi a partir de um debate que tivemos lá na Escola Secundária do "Canavial".*

Acerca das principais formas de avaliação que se usam nas aulas, suas funções, seus propósitos e periodicidade da sua efectivação, encontramos predominantemente uma: a sumativa com finalinadade única de, *a posteriori*, decidir e classificar os alunos em aprovados ou reprovados. Esta prática só concorre para a produção do fracasso escolar. É o que se pode perceber das declarações abaixo:

> PROCOL-19: *Prefiro não responder esta pergunta. Prefiro responder numa outra oprtunidade. Esqueci essas formas.*
> *P.: Sem precisar consultar em algum sítio mas você faz alguma avaliação!*
> PROCOL-19: *Sim faço. Eu uso avaliação, essas que nós, essas normais, por exemplo: ACS, ACP. (...) ficamos com a aprovação ou reprovação do aluno. Este é o único meio que se tem para se dar a decisão final sobre a aprovação ou reprovação do aluno. É certo que nem sempre aqueles alunos que numa determinada avaliação tenham negativas são de facto alunos maus. Nem sempre. Mas é o único meio que se tem até aqui.*
>
> PROHOR-9: *As principais formas de avaliação que eu utilizo, muito mais tem sido avaliações escritas (...). Segundo os resultados que eles adquirem eu já posso avaliar o meu trabalho se é positivo ou negativo. (...) é depois de uma unidade que eu dou uma ACS e uma ACP é depois de 3 ou 4 unidades (...).*

É certo que os dois professores, no fim de uma, duas ou três unidades fazem um teste escrito, tendo em vista colher dados para classificar os alunos – avaliação sumativa. Pouco ou nada se transparece que no dia-a-dia, durante o período de aprendizagem, junto dos alunos, o professor diagnostica as dificuldades dos seus alunos e as causas que estão na sua origem. A avaliação, porque aparece em determinado ponto da aprendizagem, não chega a ser formativa e a remediação é de natureza retroactiva o que muitas vezes não chega a haver. Os resultados são arquivados à espera do fim de ano para se dar a decisão final sobre a aprovação ou reprovação do aluno como afirma o professor PROCOL-19, no extracto anterior.

3.3. A revelação da fala dos alunos

Na secção que se segue encontram-se alguns resultados proporcionados pelo contacto com os alunos que entrevistámos e questionámos nas escolas onde decorreu o nosso estudo de campo. Os resultados complementam, necessariamente, aquilo que são o discurso e a prática pedagógica real do professor. Era necessário obtermos o sentimento dos alunos porque só pelo discurso do professor, geralmente eloquente, e as aulas observadas e preparadas a contar com uma pessoa "estranha" – o pesquisador – podiam, de certa forma, não reflectir a realidade quotidiana da sala de aulas.

Os quadros seguintes cruzam e sintetizam as várias respostas dos alunos para as diferentes variáveis constantes das nossas hipóteses e questões de pesquisa levantadas no primeiro capítulo do presente trabalho.

As revelações dos alunos são claras. Elas dizem tudo. Por isso a nossa interpretação fá-la-emos conscientes de que não serão isentas de alguma subjectidade como homens livres de pensar e raciocinar numa perspectiva de Educação Matemática e não para a Matemática.

Quando a maioria dos alunos não apresenta o TPC o professor:	INTERPRETAÇÃO E SIGNIFICAÇÃO
Tira os alunos da sala de aulas. Manda para a rua até que apresente o TPC. Não faz a correcção do TPC. Deixa fora das suas aulas. Retira-lhes (alunos) imediatamente. Às vezes dá-lhes uma punição. Transforma o trabalho em avaliação (teste) e classifica. Marca falta de presença no livro da turma. Dá a oportunidade dos alunos que fizerem o trabalho para aumentar a nota enquanto os que não tiverem feito não têm essa oportunidade.	Nos depoimentos ao lado, vemos três aspectos vivenciados pelos alunos em caso de não cumprimento dos seus deveres: - ser privado de participar das aulas; - ser avaliado, como é óbvio e, sobretudo, ser classificado de forma negativa para mais tarde justificar uma eventual reprovação de classe; - e por fim, o aumento da nota a caracterizar o centro da preocupação de passar de classe e certificação ao invés da promoção da aprendizagem e da real qualificação do aluno.

Quando o professor descobre que a maioria dos alunos não está a entender a matéria ele:	INTERPRETAÇÃO E SIGNIFICAÇÃO
Repete a explicação. Explica de outra maneira. Muda a maneira de explicar. Diz: ah não, você está a mentir, você está a entender. Dá trabalhos para nós fazermos. Diz: vocês não são bons alunos, vieram com dúvidas das classes anteriores. Fica nervoso e começa a berrar com os alunos. Diz: será que a matéria está muito difícil. Costuma dizer que este é o ensino secundário. Têm que recorrer às bibliotecas e investigar. Diz para ir ter com outros colegas porque não só se estuda com o professor mas sim com os colegas também. Diz que os alunos não se preocupam em ler os seus cadernos ou exercitar.	Neste quadro vamos tomar três aspectos a saber: (i) repetir a explicação, (ii) explicar de outra maneira e (iii) o professor que fica nervoso e berra para os seus alunos por não entenderem a matéria. A repetição da explicação em si não nos assegura que os alunos possam aprender e entender. Se não entenderam de um jeito, melhor é encontrar alternativas práticas para explicar de outra maneira, dar tarefas para exercitar e encorajar o estudo em grupos, deixando de ver na figura do professor como o único responsável pelo processo de ensino e aprendizagem. Por isso concordamos com o segundo aspecto o que já não o fazemos em relação ao terceiro. Ficar nervoso e berrar porque alguém não está entendendo a matéria é algo que se devia evitar para que os alunos não se intimidem e se afastem do interesse com a Matemática, detestando-a.

Quando a maioria dos alunos obtém notas baixas ou negativas, numa prova, o professor:	INTERPRETAÇÃO E SIGNIFICAÇÃO
Diz: dou-vos trabalho e hei-de classificá-lo. Elabora prova de recuperação. Outros fazem prova de recuperação e outros não. Deixa assim para prejudicar os alunos. Alega-se que os alunos tomem outra consciência para o ano. Tenta elaborar um ponto (prova) um pouco mais fácil para os alunos recuperarem. Costuma dar a mesma prova ou o mesmo teste para fazer em casa e levanta a nota do aluno.	A fala dos alunos, neste quadro, repete duas questões que já comentámos nos quadros anteriores que são: a nota e a classificação. A frequência com que estes dois conceitos se registam, na comunidade escolar, parece que a principal missão na sala de aulas é produzir notas e classificar os alunos de acordo com as notas de cada um. Uma terceira questão que nos parece provável tem a ver com o poder da nota para a autoridade do professor na sala de aulas. As expressões *“prejudicar os alunos”* e *“que os alunos tomem outra consciência para o ano”* falam por si.

Quando um aluno erra o professor:	INTERPRETAÇÃO E SIGNIFICAÇÃO
Fica muito triste. Diz de imediato que isto está errado. Costuma insultar pouco. Fica furioso e começa a “acabar” com aluno. Procura explicar a partir dos passos onde iniciou com o erro. Castiga-lhe com as perguntas. Coloca o aluno do lado do quadro e pergunta se alguém entendeu e se ninguém responde, ele explica novamente.	É compreensível que, quando o aluno erra, normalmente nenhum professor deveria ficar satisfeito por isso. Entretanto, dizer de imediato ao aluno que *“isto está errado”* é arriscado porque ele poderá se ofender e não prestar atenção ao que possamos dizer depois. Pior fica, ainda, quando o professor se manifestar furioso com insultos à mistura e ridiculariza o aluno, “acabando” com ele. Uma atitude digna de respeito e aconselhável é procurar a explicação, questionando, a partir de onde começa o erro. É o que PÓLYA (1987) diria: *“Sugira, não os faça engolir à força”*.

O que sentes quanto erras?	INTERPRETAÇÃO E SIGNIFICAÇÃO
Sinto mal. Fico triste. Não me sinto bem. Sinto-me humilhado. Sinto-me envergonhado e desprezado. Fico com a cabeça no ar e também sem paciência. Sinto-me perdido, chateado. Sinto-me normal porque mesmo o professor erra. Sinto que não dominei bem a matéria. Sinto-me chateado, zangado. Fico fraca. (...) espero o professor fazer. Não me sinto mal porque errar é normal, sempre estamos para aprender.	Aqui ficamos informados de como os nossos alunos se sentem quando erram. Alguns sentem-se mal quando erram enquanto outros sentem-se normal nisso. Parece estranho. Mas é assim mesmo. Alguns alunos já compreendem que ninguém aprende sem errar e como dissemos no capítulo anterior “errare humanum est” daí a sentença do aluno *“porque mesmo o professor erra”*. Aceitemos que a maioria fique triste se não lhe sai bem sucedida na sua actividade ou quando erra. Mas, sentir-se humilhado, desprezado, fraco e sem paciência pode ser sinónimo de ausência de construtividade prática dos professores, na correcção dos erros. Isso não ajuda o aluno a ter autoconfiança, de gostar da Matemática nem de ter uma intervenção mais eficaz na sala de aulas.

Já foste castigado por errar? Dá exemplo de castigo na sala de aulas:	INTERPRETAÇÃO E SIGNIFICAÇÃO
Já, principalmente na (escola) primária. No ensino secundário, não tanto. Fazer "avião" (esticar braços e depois ajoelhar). Fazer blocos. Ser expulso da sala de aulas. Pôr os joelhos no chão. Repetir a mesma equação 10 vezes e trazer no dia seguinte. Ser batido; bater com apagador na mão. Ser batido com régua na palma da mão. Ser puxado orelha por não saber. Ficar de pé. Ser último a sair da turma (sala). Mandar levantar o aluno e encostar num canto. Manter o aluno levantado. Ficar de pé até ao fim da aula. Estar de pé durante uma ou duas aulas.	Estamos perante uma revelação confirmatória e surpresa fascinantes do que se diz e se faz na sala de aulas. Consideramos revelação conformatória por uma simples razão: desde a introdução a capítulos um e dois já fazíamos menção dos castigos aqui apontados. Lembramos de DUARTE (2001) que já nos fazia pensar de que os castigos físicos pertenciam ao passado colonial. De LUCKESI (2003) vimos a *"exposição pública do erro"*, uma forma intermediária entre o castigo físico e o moral. A experiência vivida pelo autor do presente estudo de reescrever "10 vezes" o correcto do que antes errara foi confirmada. O trabalho forçado e a constância actual de todos as outras formas de castigar o erro são a maior surpresa que vimos e ouvimos nos depoimentos ao lado.

Além dos dados constantes dos quadros anteriores, importa realçar o gosto dos alunos pela Matemática situa-se na razão de 1 para 5. A paciência, o afecto e o carácter humorístico de certos professores são notáveis na caracterização de alguns deles, pelos alunos.

Pelos dados colhidos de professores e alunos podemos concluir que os professores de matemática não se interessam pela correcção de erros ortográficos.

O professor PRORIO-24 foi peremptório: *"em Matemática não apresenta erros ortográficos, só pode ser erros de escrita de algarismos. Não há erros ortográficos. Ah, ah, ah. Para mim erros ortográficos não faço nada"*.

As respostas, na totalidade, afirmativas em relação à pergunta aos alunos se gostavam da maneira como os seus professores de Matemática ensinavam foram analisadas com maior interesse nas outras. Por exemplo: 17 alunos de 18 afirmaram gostar da maneira como os professores ensinam Matemática mas metade declarou não gostar da maneira como eles corrigem. Estas relações são, de certa forma, indicadoras de que qualquer coisa não anda bem com relação à gestão do erro do aluno nas aulas de Matemática.

A revelação dos alunos em relação aos castigos, conjugada com o episódio reportado de uma das aulas da 7ª classe por UAILA (2004: 113) nos seguintes termos: *"A aplicação de castigos corporais foi uma das formas usada para o 'tratamento de erros' "* prova que, no ensino primário, a violência continua. Também é um facto verificável no Ensino Secundário Geral embora as nossas políticas públicas sejam severas nisso.

Enquanto o Estatuto do Professor no seu artigo 20 adverte que será demitido das funções de professor o docente que aplicar castigos corporais, o Estatuto Geral dos Funcionários do Estado (EGFE) prescreve a expulsão para casos de violência e agressão física, nos segiuntes termos: *"A pena de expulsão será aplicável aos funcionários: (...) que agridam, injuriem ou desrespeitem gravemente qualquer cidadão ou funcionário nos locais de serviço ou fora dele por assunto relacionado com o serviço"* (REIS, MATOS & COSTA, 1996: 124).

3.4. Sobre as aulas observadas

Como nos referimos no primeiro capítulo, assistimos 22 aulas de Matemática do 1º ciclo. Em quase todas elas – 17 de 22 aulas observadas – a direcção do processo de ensino e aprendizagem era a mesma. Primeiro, era o controlo e correcção dos trabalhos de casa. Aos alunos que não exibissem o trabalho feito eram informados que, sobre eles, recaia uma falta de presença na aula ora em curso.

A advertência para uma eventual reprovação no final de ano caracterizava o último recado para os que não faziam o chamado TPC (Trabalho Para Casa). Aos alunos que mostrassem o caderno com algo feito do TPC eram convidados a apresentar no quadro e, algumas vezes, com promessa de "prémio" em pontos "valores" na próxima prova ou teste escrito.

O excerto que se segue é indicativo de alguns factos. Foi reportado a 6 de Julho de 2005, em uma aula da 8ª classe, na "Escola Horizonte". Trata-se do professor (PROHOR-9) com 9 anos de experiência como docente, depois de uma formação profissional de dois anos, no IMP, no curso de Matemática e Biologia cujo nível de ingresso era de 9ª classe o equivalente à actual 10ª classe do SNE.

Excerto 1:

Prof.: (...) Vamos corrigir TPC. Aqueles que não gostam de fazer TPC fiquem a saber que um dia vão ter uma surpresa, um TPC que vai servir de ACS. Dar TPC é um grande trabalho. Só dois, três, quatro ou cinco é que fazem (....).

[À medida que fazia chamada ia verificando se, de facto, os presentes tinham feito o TPC. Viu que muitos não o tinham feito].

Prof.: Todos os que não fizeram o TPC levantem braço.

Só sete alunos é que tinham feito e o professor começou a controlar os seus cadernos.

Prof.: Muitos que não fizeram TPC. Eu vou acrescentar cinco valores a estes aqui, na próxima avaliação.

Começou por registar os números do livro da turma dos sete e prosseguiu.

Prof.: Eu já disse que alguns estão chumbados. Eu não estou a prometer. Eu só estou a esperar o fim do ano para pôr reprovado. O que estão a fazer não está a agradar nem um pouco (...).

Os exercícios aparentemente mais difíceis eram resolvidos pelo professor ou pelos mesmos alunos que sempre se voluntariavam de ir resolvendo no quadro. Uma breve explicação seguida de uma exemplificação era dada sobre a nova matéria cujo início era caracterizado por escrever o "sumário" da aula.

Depois da exemplificação pelo professor, este passava uma longa lista de exercícios para os alunos mostrarem que entenderam a explicação e a exemplificação "modelo" do professor. Nisto, o professor se deslocava entre as carteiras corrigindo as resoluções dos alunos de certas ou erradas; sem muito tempo para questionar e estimular o raciocínio apresentado por cada um.

Os últimos cinco ou dez minutos da aula eram dedicados à apresentação das soluções no quadro por um número de alunos que variava entre dois e quatro, geralmente os mais hábeis e tidos como mais capazes, enquanto o professor passava mais exercícios para os alunos resolverem em casa os quais denominam TPC.

Em geral, o mais notável acerca das aulas de Matemática era a repetição desta rotina que atrás se descreve e adiante apresentamos mais alguns excertos de aulas observadas.

Ainda sobre essas aulas, notámos alguns casos de professores menos receptivos às dúvidas dos alunos, uma atitude clara do que nas hipóteses um e dois se esperava.

O excerto 2, a seguir, é de uma resolução do professor PROLA-11 aos alunos da 8ª classe. Perante a turma o professor disse que ia mostrar como se resolvia um sistema de duas equações lineares ou do primeiro grau pelo método de redução ao mesmo coeficiente ou adição ordenada.

<u>Excerto 2</u>:

Prof.: Neste método a base é reduzir ao mesmo coeficiente. Mas como encontrar o mesmo coeficiente? Calculamos o mmc (menor múltiplo comum) dos coeficientes da ordem que quisermos seguir, se é da ordem a x ou da ordem a y e daí vamos aplicar a adição ordenada. Assim vamos resolver:

$$\begin{array}{l} {\scriptstyle (3),(2)}\begin{cases} -2x + 3y = 5, & 3x - 2y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \begin{cases} -6x + 9y = 15, & \underline{6x - 4y = -10} \end{cases} \\ \qquad\qquad\qquad\qquad 5y = 5 \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\ \ y = 1 \end{array} \qquad \begin{array}{l} {\scriptstyle (2),(3)}\begin{cases} -2x + 3y = 5, & 3x - 2y = -5 \end{cases} \Leftrightarrow \\ \begin{cases} -4x + 6y = 10, & \underline{9x - 6y = -15} \end{cases} \\ \qquad\qquad\qquad\qquad 5x \quad = -5 \\ \qquad\qquad\qquad\qquad\quad x = -1 \end{array}$$

A solução do sistema é o par ordenado (–1; 1).

Depois da resolução um aluno levanta o braço direito e apresenta a dúvida nos seguintes termos:

Aluno: Senhor professor disse que isso é método de redução ao mesmo coeficiente ou de adição ordenada. Eu não estou a entender qual é o mesmo coeficiente aí.

Prof.: Você não está a entender ou não está a ver que para a variável x temos $\begin{cases} -6x, & 6x \end{cases}$? O mesmo coeficiente é 6. Também para y temos $\begin{cases} -6y, & 6y \end{cases}$ e o mesmo coeficiente é 6.

Analisando atentamente a situação acima, podemos ver que a resolução do professor está correcta. Mas a linguagem desse professor não é clara em relação à designação do método dito de *redução ao mesmo coeficiente*. Por isso a dúvida do aluno tinha a sua razão de ser. Antes de esclarecer a dúvida do aluno, seria melhor obter do mesmo aluno se, na resolução, podia identificar ou não coeficientes iguais. Depedendo da resposta do aluno o professor aproveitaria para explicar que, de facto, a essência do método é de *reduzir a coeficientes simétricos* para eliminar uma das duas incógnitas. Agora, dizer que 6 é o mesmo coeficiente não é claro, pois vemos que tanto para a variável x como para y temos coeficientes simétricos: –6 e 6.

O problema da linguagem aqui emerge como um factor importante que se deve tomar em conta no processo de ensino e aprendizagem e, neste caso, ficamos sem saber o que significa a expressão *"mesmo coeficiente é 6"*.

Depois de dar a resolução de sistemas de equações pelos métodos gráfico e analítico (substituição, adição ordenada e misto), o mesmo professor insurgiu-se contra um aluno que usara um método diferente dos ensinados pelo professor. Em uma aula de exercitação, o aluno apresentou a resolução analítica do sistema $\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + y = 5 \end{cases}$ da seguinte maneira:

<u>Excerto 3</u>:

Aluno: 1º) $\begin{cases} y = 3 - x \\ y = 5 - 2x \end{cases} \Rightarrow 3 - x = 5 - 2x \Leftrightarrow -x + 2x = 5 - 3 \Leftrightarrow x = 2$

2º) $\begin{cases} y = 3 - 2 \\ y = 5 - 2 \times 2 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1 \\ y = 5 - 4 \end{cases} \quad \begin{cases} y = 1 \\ y = 1 \end{cases}$

3º) A solução do sistema é o par ordenado (2; 1).

Prof.: Que método é esse? [O aluno não respondeu]. Você sabe o que está a fazer? Essa solução calhou. Copiou do vizinho hem? Está meter confusão com o primeiro método que ensinei. E mesmo assim devia ser $y = -x + 3$ e $y = -2x + 5$.

A atitude deste professor revela-se menos construtiva, pois, não tinha nada que insurgir contra o aluno. A resolução do aluno está certa, embora tenha usado um método que não é habitual (ou tradicional) no sistema de ensino moçambicano. O aluno usou o método misto diferente do que é ensinado nas nossas escolas. O aluno combina o método que podemos chamar de comparação (1º passo) e o de substituição (2º passo). E, na substituição feita, parece estranho, mas o facto de obter o mesmo valor para os dois yy já é uma prova evidente de que a solução desse aluno está certa. Este aluno podia ter dificuldades de justificar ao professor e aos restantes colegas a validade do método que usou. Mas isso é normal. Anormal é rejeitar todo e qualquer método que não esteja prescrito nos programas de ensino ou que não faça parte do repertório do professor.

Recordamos ao que, no segundo capítulo, referenciamos de FREIRE que,

> *Quando entro em uma sala de aula devo entrar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições; um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a de ensinar e não a de transferir conhecimento* (FREIRE, 2004: 47).

Indo pela letra e espírito de FREIRE, podemos concluir que o nosso professor não teve curiosidade pelo método do aluno, não foi crítico no sentido positivo e por conseguinte perdeu a oprtunidade de aprender mais. Pelo facto, ele podia e devia, em defitivo, aprender e saber que ensinar não é a transferência de conhecimentos.

De seguida vamos analisar os diferentes momentos da aula da 8ª classe que reportámos na “Escola do Lago” e dada pelo professor PROLA-1, (Cf. apêndice 7).

Como de costume, o professor começou por mandar alunos ao quadro para apresentar o TPC que havia recomendado na aula anterior, dada no Dia Internacional da criança. É de salientar que nesse dia muitos alunos faltaram porque houvera um erro institucional de organização e da definição da criança com direito de não assistir as aulas no dia 1 de Junho, comemorando a sua data.

Excerto 4:

1. De entre os números 81, 9, 17, 27, 0,64 e **Erro!** indicar os que são quadrados perfeitos.
2. Determinar os quadrados dos números: (–6), 5, 0,4 e 0,7.

Prof.: Dois alunos para corrigir o TPC.

[Como resposta, dois alunos foram apresentar, no quadro, as seguintes respostas]:

Aluna:

1) Quadrados perfeitos

9, **Erro!**

Aluno:

2) $(-6) = (-6)^2 = 36$

$5 = 5^2 = 25$

$0{,}4 = 0{,}4^2 = 0{,}16$

$(0{,}7) = (0{,}7)^2 = 0{,}49$

[Dirigindo-se à turma o professor pergunta]: Prof.: Está certo? [Alguns alunos da turma disseram que quadrados perfeitos eram 81, 9, 0,64 e **Erro!**].

Prof: Este é o resultado de terem faltado ontem [1 de Junho de 2005]. Ontem dissemos que: "um quadrado perfeito é um número que se obtém elevando ao quadrado um número inteiro. Portanto, dos números dados, 9 e 81 é que são quadrados perfeitos".

Aluna: Zero vírgula sessenta e quatro (0,64) é um número perfeito.

Prof: É um quadrado perfeito? Existe um número que elevado ao quadrado dá 0,64?

Aluno: **Erro!** é um número perfeito senhor professor.

Prof: É um quadrado perfeito?

Aluno: Sim. $\frac{5}{3}$ elevado ao quadrado não dá **Erro!**?

Prof: $\frac{5}{3}$ é um número inteiro?

Aluno: Não.

Prof: Nós dissemos que um quadrado perfeito é um número que se obtém elevando ao quadrado um número inteiro. Por isso **Erro!** não é um quadrado perfeito. Pode sentar. [Sem dizer nada corrige a tarefa 2, pondo pontos e vírgulas no lugar das primeiras igualdades]:

$$(-6);\quad (-6)^2 = 36$$
$$5;\quad 5^2 = 25$$
$$0{,}4;\quad 0{,}4^2 = 0{,}16$$

$$(0{,}7);\ \ (0{,}7)^2 = 0{,}49$$

Um diálogo interessante entre o professor e dois alunos (uma aluna e um aluno) que em vez de trazerem o conceito de quadrado perfeito, por um lado, levantam o de *número perfeito.*

O professor tratou o erro e a dúvida de forma que os alunos ficaram sem saber se *quadrado perfeito* era o mesmo que *número perfeito.* Poucos sabem que um número diz-se *perfeito* se é igual à soma dos seus divisores inteiros positivos diferentes do referido número, e que o seis é o menor número perfeito, pois 6 = 1 + 2 + 3. Sendo 28 o próximo número perfeito (28 = 1 + 2 + 4 + 7 + 14); daí então 496, 8128 e outros mais.

Por outro lado, cremos que o professor não entendeu as expectativas e as dificuldades dos alunos. Disso recordamos que no nosso referencial teórico PÓLYA (1987) nos diz que uma das regras para se ser um bom professor é procurar ler o semblante dos alunos, procurar enxergar suas expectativas e dificuldades.

O professor estava num contexto, o de quadrado perfeito, enquanto os alunos estavam noutro, o de quadrado de um número embora o dissessem como sendo o de *número perfeito.* As respostas dos alunos são claras nisso. Faltou o aproveitamento dos seus erros num contexto para mostrar que noutro não havia erro nenhum e depois distinguir os padrões dos contextos. Padrões esses que nos levam a falarmos de erro. LUCKESI (2003) já disse que sem padrão não haveria erro.

Notámos que os alunos tinham na mente uma clara noção sua de *número perfeito*: quadrado de um número racional. A restrição de *quadrado perfeito* aos números naturais é de nenhuma importância. Achamos que a tarefa foi mal formulada. Devia apenas mostrar números inteiros, se o objectivo era de dar atenção àquele conjunto de números naturais que são quadrados de números inteiros. Visto deste modo, podemos considerar que os alunos, na tarefa posta, não cometeram nenhum erro.

Ainda no mesmo excerto, pode-se observar que o professor é menos questionador no sentido de criar nos alunos o hábito de participarem do julgamento (da avaliação) da exactidão dos seus procedimentos e das suas conclusões.

A correcção dos erros dos alunos, pelo professor, foi legítima mas menos construtiva. Por exemplo:

de $(-6) = (-6)^2 = 36$	Para	$(-6);\ \ (-6)^2 = 36$
$5 = 5^2 = 25$		$5;\ \ 5^2 = 25$
$0{,}4 = 0{,}4^2 = 0{,}16$		$0{,}4;\ \ 0{,}4^2 = 0{,}16$

$(0,7) = (0,7)^2 = 0,49$ $(0,7);\ (0,7)^2 = 0,49$

não houve explicação do erro e implicações pedagógicas das primeiras igualdades.

Apagar as igualdades e substitui-las por vírgulas sem dizer nada é, no mínimo, centralizar o processo de ensino e aprendizagem no professor ou no conteúdo. O aluno é remetido na defensiva como sujeito passivo sob pena de se enganar que tenha ensinado algo quando na realidade falou-se apenas sobre o assunto (Cf. CARRAHER, 1989).

O excerto que se segue é parte integrante e continuação da mesma aula.

Excerto 5:

Prof: Peço rapidamente para alguém determinar os quadrados desses números: 3, 2 e 9.

Aluno: 3; $3^2 = 9$ 2; $2^2 = 4$ 9; $9^2 = 81$

Prof: Nós afirmamos que o 9 é um quadrado do número 3. O que será 3 em relação ao número 9?

Alunos: É um número inteiro.

Prof: É um número inteiro?

Alunos: É um número positivo.

Prof: Positivo? Quero saber o que será o número 3 em relação ao número 9. [O professor dirige-se ao quadro e escreve]: "Sumário: Raíz quadrada de um número positivo".

Alunos: 3 é raíz quadrada do número 9.

Prof: De facto é preciso pensar num número que elevado ao expoente 2 dê esse número. Símbolo da raíz quadrada "$\sqrt{\ }$". Podemos ter uma situação como por exemplo $\sqrt{9}$, lê-se: raíz quadrada de 9. Assim: $\sqrt{9} = 3$ porque $3^2 = 9$. Em geral, $\sqrt{a} = b$ significa $b^2 = a$.

É interessante analisarmos dois pormenores importantes, no excerto acima.

Começando pela pergunta *"Nós afirmamos que o 9 é um quadrado do número 3. O que será 3 em relação ao número 9?"*. Nota-se que houve falta de clareza e objectividade com relação à questão colocada. Como consequência, surgiram respostas que não podem ser classificadas de erradas nem certas, pois, na verdade três é um número inteiro, é positivo e outras coisas mais. Mas não é nada disso que se pretendia que os alunos aprendessem que é a radiciação como operação inversa da potenciação.

Por fim, parece-nos que os alunos chegaram à resposta certa de que 3 era raíz quadrada do número 9. Puro engano. A escrita do "sumário" antecedida de uma pergunta não respondida e suspensa, pelo professor, induziu a que os alunos assim prognosticassem.

Já vimos situações semelhantes durante as práticas pedagógicas dos nossos estudantes do 3º ano do curso de BLEM.

Na introdução da adição dos números inteiros, um professor fizera tudo por tudo, sem sucesso, para levar os alunos a determinarem e justificar o resultado da soma (–3) + (+2). Depois de escrever *"Sumário: Adição de números inteiros relativos"*, um aluno gritou *"menos três mais, mais dois dá mais cinco, senhor professor"*. Quando o professor disse *"porquê?"*, a resposta não se fez esperar: *"porque é adição"*.

Continuando com a aula que temos vindo a analisar e a comentar, vejamos o que se passou na exercitação conduzida pelo mesmo professor.

Excerto 6:

Exercícios

1. Completa

a) $\sqrt{16} = \boxed{}$ porque 16 = b) $\sqrt{81} = \boxed{}$ porque 81 = c) $\sqrt{25} = \boxed{}$ porque 25 =

2. Calcula:

a) $\sqrt{64} =$ b) $\sqrt{2.25} =$ c) $\sqrt{7.29} =$ d) $\sqrt{0.01} =$

Três alunos foram ao quadro e resolveram o exercício 1:

a) $\sqrt{16} = \boxed{4}$ porque $16 = 4^2$ b) $\sqrt{81} = \boxed{9}$ porque $81 = 9^2$ c) $\sqrt{25} = \boxed{5}$ porque $25 = 5^2$

Outros alunos foram ao quadro e responderam o exercício 2 da seguinte maneira:

a) $\sqrt{64} = 8^2$ b) $\sqrt{2.25} = 2{,}5^2$ c) $\sqrt{7.29} = 2{,}7$ d) $\sqrt{0.01} = 0{,}1^2$

b) $\sqrt{2.25} = 4{,}5^2$ c) $\sqrt{7.29} = 2{,}7^2$

b) $\sqrt{2.25} = 1{,}5^2$

No quadro os alunos registaram o seguinte:

a) $\sqrt{64} = 8^2$ b) $\sqrt{2.25} = 1{,}5^2$ c) $\sqrt{7.29} = 2{,}7^2$ d) $\sqrt{0.01} = 0{,}1^2$

Prof: Está certo? Alunos: Sim.

Responderam os alunos, em coro, excepto um aluno que se levantou, disse e foi ao quadro escrever: "$\sqrt{64} = 8 \times 8$". Toda a turma protestou dizendo que era a mesma coisa com $\sqrt{64} = 8^2$.

Prof: Não metam confusão. Estamos a procura dum número que elevado ao expoente dois dê 64.

Em coro a turma disse: “É oito”. E o professor escreve no quadro: $\sqrt{64} = 8$.

Prof: Enquanto no número um (1) estamos a calcular e justificar. Aqui procuramos um número que elevado ao expoente dois dê 64. Neste caso é oito. [Por fim o professor apagou os expoentes tendo ficado o seguinte]:

a) $\sqrt{64} = 8$ b) $\sqrt{2.25} = 1,5$ c) $\sqrt{7.29} = 2,7$ d) $\sqrt{0.01} = 0,1$

Do excerto anterior é notório o esforço empreendido pelo professor em tentar fazer com que os alunos participem da construção do seu conhecimento descobrindo-o eles próprios. Mas, não foi capaz de encontrar uma forma alternativa de explicar o que realmente desejava que os alunos aprendessem. Insistia repetitivamente na mesma pergunta sem, no entanto, conseguir obter uma resposta satisfatória.

No princípio, parecia tudo bem dito e que não haveria dificuldades no seio dos alunos em relação ao exercício 2. A correcta definição dada no início de que a operação $\sqrt{a} = b$ significa $b^2 = a$ pareceu, pelo exercício 1, ter sido bem ensinada e aprendida. Pelo contrário, pelo exercício 2, confirmou-se mais uma vez que o ensinar e a aquisição do saber dependiam do sujeito que aprende e não das boas definições, informações ou acções exercidas sobre ele.

Vamos, a seguir, focalizar uma situação de um professor da “Escola do Rio” que, orientando bem a sua aula, de repente, uma aluna lhe coloca uma pequena mas boa dúvida a propósito do conceito de eixo de simetria em gráficos de funções.

A parte final da aula é exemplo que nos mostra como a imposição de um determinado conceito, em que o aluno se sente mais ou menos confiante, pode levar a não ter autoconfiança e uma intervenção mais eficaz na sala de aulas por parte do aluno.

Excerto 7:

Numa aula da 9ª classe o professor PRORIO-2 escreveu, no quadro, o seguinte:

“Sumário: Funções do tipo $f(x) = ax^n$ (continuação)”.

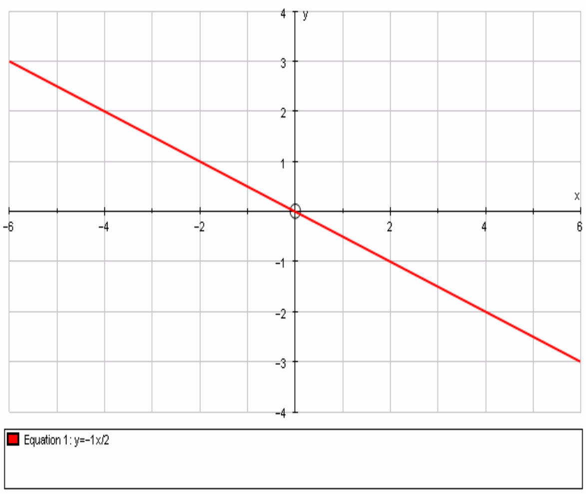
Depois escreveu *“f(x) = –* **Erro!***x ”*

Prof.: Quem pode vir ao quadro esboçar o gráfico da função f(x) = – **Erro!**x e fazermos o estudo da mesma?

Aluno:

x	f(x) = – **Erro!**x	f(x)
–2	y = – **Erro!** (–2) = **Erro!**= 1	1

–1	y = – **Erro!** (–1) = **Erro!**= 0,5	0,5
0	y = – **Erro!**·0 = 0	0
1	y = – **Erro!**·1 = – **Erro!**= –0,5	–0,5
2	y = – **Erro!**·2 = – **Erro!** = –1	–1



Prof.: Qual será o domínio da função? Aluno: Domínio é igual a R (Df = R,I)

Prof.: Qual será o contradomínio? Aluno: O contradomínio é de menos infinito a mais infinito.

Domínio:	Df = R,I
Contradomínio:	D'f =]–∞, +∞ [= R,I

Zero: x = 0

Prof.: Quem pode fazer o estudo da monotonia? [Ninguém responde].

Prof.: À medida que o x cresce o y está a decrescer.

Monotonia:

x	]–∞, 0 [	0	]0, +∞ [
y	↘	0	↘

Prof.: E a variação do sinal? [Um aluno escreve no quadro]:

Variação do sinal:

x	]–∞, 0 [	0	]0, +∞ [
y	+	0	–

Prof.: Explica o que escreveste. Aluno: Isto significa que à medida que os valores de x estão a crescer de menos infinito a zero e de zero a mais infinito, os valores do y estão a decrescer. Por isso pusemos + e –. Prof.: É isso? [A turma responde em coro: "Sim"]. Prof.: Não é bem assim. Eu disse, quando é assim, para quaisquer valores de x, de menos infinito a zero, y é positivo e, para quaisquer valores de x, de zero a mais infinito, y é negativo.

Agora vamos ver o caso $f(x) = ax^n$ quando n = 2 e a = 1.

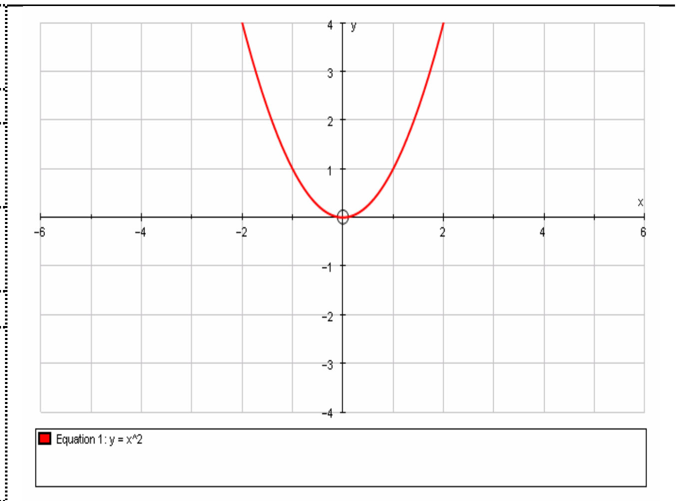
[O professor escreve falando]: $f(x) = ax^n$

$f(x) = 1x^2$ Muitas vezes o um (1) é elemento neutro da multiplicação. $f(x) = x^2$

x	$f(x) = x^2$	f(x)
–2	$f(-2) = (-2)^2$	4
–1	$f(-1) = (-1)^2$	1
$-\frac{1}{2}$	f(– **Erro!**) = (– **Erro!**)^2	**Erro!**

Esboço do gráfico

$-\frac{1}{3}$	f(– **Erro!**) = (– **Erro!**)^2	**Erro!**
0	f(0) = 0^2	0
$\frac{1}{3}$	f(**Erro!**) = (**Erro!**)^2	**Erro!**
$\frac{1}{2}$	f(**Erro!**) = (**Erro!**)^2	**Erro!**
1	f(1) = 1^2	1
2	f(2) = 2^2	4



Prof.: Por favor, este gráfico assemelha-se a o quê na cidade, na natureza?

Alunos: A uma cisterna de água, a U. [Sem fazer comentários às respostas dos alunos o professor começou por fazer o estudo completo].

Prof.: Domínio da função:

Df = R,I	
D’f = [0, +∞ [= R,I$_0$,$^+$	

Contradomínio:

Zero: x = 0

Eixo de simetria, o eixo que divide o gráfico em duas partes iguais, é x = 0. [O professor apontava ao eixo das ordenadas. De seguida, uma aluna levanta e pergunta].

Aluna: Senhor professor! Na função f(x) = $-\frac{1}{2}$ x qual é o eixo de simetria?

Prof: Qual é a importância do eixo de simetria? [Nenhum aluno respondeu]. Prof.: Eixo de simetria é como se fosse espelho. Se considerarmos isso [apontando o eixo das abcissas] espelho ou seja o eixo dos x, onde estará a imagem do gráfico que está no 2º quadrante?

Aluna: A imagem devia estar no 3º quadrante.

Prof.: E a imagem do gráfico que está no 4º quadrante estará aonde?

Aluna.: No primeiro.

Prof.: Agora, se o eixo dos y for o espelho, onde estará a imagem do gráfico que está no 2º quadrante?

Aluna.: No primeiro.

Prof.: E a imagem do gráfico que está no 4º quadrante estará aonde?

Aluna: No 3º quadrante. [O professor repetiu as mesmas perguntas e as respostas eram as mesmas e no fim decidiu].

Prof.: Neste caso, o eixo de simetria para esta função vai ser y = 0.

[O professor apontava o eixo das abcissas e depois retoma o estudo do caso f(x) = x^2].

Monotonia:

x	]–∞, 0 [	0	]0, +∞ [

y	$\searrow$	0	$\nearrow$

Variação do sinal:

X	]–∞, 0 [	0	]0, +∞ [
Y	+	0	+

Se a memória não nos trai, Descartes terá, um dia, dito algo que nos parece perfeitamente ajustável ao ensino e aprendizagem da matemática: a dúvida é o começo da sabedoria.

A dúvida do aluno, na aula que reportámos acima, é bastante reveladora de um bom começo à sabedoria por parte de quem duvida. Mas a decisão do professor mostrou, por um lado, o saberete em relação à matéria em estudo e, por outro lado, a prepotência desse mesmo professor. As respostas da aluna foram, em tudo, boas e o professor desperdiçou a chance de construir o conhecimento do conceito de eixo de simetria em funções, a partir da dúvida exposta.

No estudo de funções lineares, o professor nunca falou de eixo de simetria. Este conceito trá-lo no estudo de funções do segundo grau. Por isso não compreendemos o porquê da decisão agora de que, do gráfico da função $f(x) = -\frac{1}{2}x$, o eixo das abcissas ou dos xx' (y = 0) é eixo de simetria. Induziu não só a aluna ao erro como também ao resto da turma um flagrante erro científico. Se o gráfico da função $f(x) = -\frac{1}{2}x$ é uma recta, como é que ela pode ter eixo de simetria? Não faz sentido procurarmos eixo de simetria em gráficos de funções lineares, tal como o teria feito no respectivo estudo.

A actuação deste professor foi, no mínimo, uma revelação de que ele actuava mecanicamente sem se dar conta de que o fazia apenas porque memorizara os procedimentos de estudo de funções transmitidos pelos seus professores e/ou pelos livros. O resultado é o que assistimos: falta de criatividade do que se aprendeu antes e aplicação a novas situações; futilidade de certos questionamentos (exemplo: *"qual é a importância do eixo de simetria?"*), simulando provocar uma possível reflexão ao aluno para solucionar o problema.

A situação acima reflecte a nossa prática educativa que noutro contexto se disse *"(...) que a nossa prática educativa nos habituou a nos preocupamos (sic.) muito pouco com os questionamentos destes, com as representações e significados que já construíram, com seus interesses e percursos*" (CAPECE, 2001: 257).

As cinco tarefas seguintes foram obtidas do professor que chamamos de PRORIO-17 que planificara uma aula de teste denominado ACS (Actividade de Controlo Sistemático) para uma 9ª classe:

Excerto 8:

1. Factoriza as expressões seguintes:

a) $x^2 - 8x$	b) $3x^2 - 27$	d) $x^2 + 4x + 4$
	c) $x^2 + 1$	e) $2x^2 + 5x - 3$

Depois do professor elaborar o teste acima e mostrar-nos ficámos interessados em saber a resolução do professor. Pedimos-lhe para que nos mostrasse a factorização que ele queria ou desejava dos seus alunos. O professor assegurou-nos que traria no dia seguinte. Assim ficou combinado e no dia seguinte ele trouxe a resolução conforme transcrevemos abaixo:

Excerto 8 (continuação):

O objectivo do teste é avaliar se o aluno é capaz de factorizar expressões algébricas do tipo $ax^2 + bx$, $ax^2 - c$ e $ax^2 + bx + c$. Não estou interessado pela via que o aluno optar para factorizar.

Expressões algébricas do 2º grau do tipo	Um dos métodos como factorizar expressão
$ax^2 + bx$	Ex: $x^2 - 8x = x(x - 8)$
$ax^2 - c$	Ex$_1$: $3x^2 - 27$ Vou transformar numa equação: $3x^2 - 27 = 0 \Leftrightarrow x^2 -$ **Erro!** $= 0 \Leftrightarrow x^2 - 9 = 0 \Rightarrow (x - 3)(x + 3)$
	Ex$_2$: $x^2 + 1$; também vou transformar numa equação $x^2 + 1 = 0 \Rightarrow x^2 - (-1) = 0 \Rightarrow x^2 - (\sqrt{(-1)})^2 = 0 \Rightarrow$ $\Rightarrow (x + \sqrt{(-1)})(x - \sqrt{(-1)}) = 0$ daqui conclui-se que: $x^2 + 1 = (x + \sqrt{(-1)})(x - \sqrt{(-1)})$.
$ax^2 + bx + c$	Ex$_1$: $x^2 + 4x + 4$. Nesta expressão sabemos que: x^2 é o quadrado de x 4 é o quadrado de 2 $4x = 2 \times 2x$ logo $x^2 + 4x + 4 = (x + 2)^2$

(Continuação)	Ex$_2$: $2x^2 + 5x - 3$. Esta expressão vou igualar a zero. $2x^2 + 5x - 3 = 0 \Rightarrow x^2 + \textbf{Erro!}x = \textbf{Erro!} \Rightarrow x^2 + \textbf{Erro!}x + (\textbf{Erro!})^2 = \textbf{Erro!} + (\textbf{Erro!})^2$ $\Rightarrow (x + \textbf{Erro!})^2 = \textbf{Erro!} + \textbf{Erro!} \Rightarrow (x + \textbf{Erro!})^2 = \textbf{Erro!} \Rightarrow$ $\Rightarrow (x + \textbf{Erro!})^2 - (\textbf{Erro!})^2 = 0 \Rightarrow (x + \textbf{Erro!} + \textbf{Erro!})(x + \textbf{Erro!} - \textbf{Erro!}) = 0$ $\Rightarrow (x + 3)(x - \textbf{Erro!}) = 0$, então pela transitividade $2x^2 + 5x - 3 = (x + 3)(x - \textbf{Erro!})$.

A seguir vamos analisar os equívocos do professor que, revelando uma lacuna do conhecimento, surge como participante, por excelência, dum processo de indução ao erro.

Comecemos por analisar o procedimento que foi usado para factorizar as expressões que o próprio professor elaborou.

Das cinco expressões, nota-se que em três delas o professor transforma-as em equações. Curiosamente, notámos que é nestas três expressões onde ocorreram os erros desse professor. Por conseguinte, podemo-los inferir uma de suas causas: insuficiente conhecimento de conteúdos sobre expressões algébricas, equações e a relação entre as raízes duma equação e a expressão correspondente, que deviam estar adquiridos.

Quando o professor diz: “ $3x^2 - 27$. *Vou transformar numa equação:*

*$3x^2 - 27 = 0$ Û $x^2 -$ **Erro!** $= 0$ Û $x^2 - 9 = 0$ Þ $(x - 3)(x + 3)$”*

mostra-se bastante equivocado em pelo menos dois aspectos lógico-matemáticos.

Primeiro, questionámos o porquê transformar a expressão dada numa equação. Uma expressão algébrica é, muitas vezes, confundida com uma equação. Se esta é sempre uma expressão, o contrário já não serve. Para a expressão em causa bastava evidenciar o 3 e observar que facilmente estaria perante um caso que se pode factorizar com facilidade. Assim, teríamos sucessivamente:

$3x^2 - 27 \Leftrightarrow 3(x^2 - 9) \Leftrightarrow 3(x - 3)(x + 3)$ ou simplesmente $3x^2 - 27 = 3(x - 3)(x + 3)$.

Segundo, parece-nos ter havido uma distracção. Mas pela frequência do desvio, tudo leva-nos a crer que não se trata de distracção, mas sim de um erro propriamente dito que, segundo BARBOSA (1994), este tipo de erro se verifica quando um aluno não aprendeu algo e falha sistemática e consistentemente. Neste caso, não se trata de um aluno mas de um professor o que nos preocupa ainda mais. O mesmo tipo de erro, verificado na factorização de $3x^2 - 27$, repete-se na expressão $2x^2 + 5x - 3$. Por isso afastamos a hipótese de ser um lapso ou uma escorregadela por descuido.

Como sabemos, da generalização, que todo o trinómio do segundo grau da forma $ax^2 + bx + c$, com $b^2 - 4ac \geq 0$, pode ser factorizado assim: $ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$; onde x_1 e x_2 são as soluções da equação $ax^2 + bx + c = 0$. Por isso, teríamos:

$$2x^2 + 5x - 3 = 2(x + 3)(x - \frac{1}{2}).$$

Contudo, ainda podemos questionar da legitimidade da tarefa para a 9ª classe. Será que foi adequada para esta classe? Ou estamos perante uma interpretação equivocada dos conteúdos dos programas de Matemática da 9ª e 10ª classes.

Conhecemos alguns tipos de expressões algébricas que sabemos ou podemos, com relativa facilidade, factorizar de cor. Isso acontece, por exemplo, com expressões do tipo $ax^2 + bx$ e dos chamados casos notáveis como são os casos, respectivamente, de $x^2 - 8x$ e $x^2 + 4x + 4$, os únicos correctamente factorizados por este nosso professor.

Com relação à factorização da expressão $x^2 + 1$, encontrámos aquilo que podemos chamar de obstáculo conceitual e não estritamente um erro. Este obstáculo reflecte, até certa medida, a não construção do conceito de *raíz quadrada* de um número, em um determinado momento da escolaridade desse professor.

Quando o professor pretende que os seus alunos factorizem a expressão $x^2 + 1$ da seguinte maneira:

"$x^2 + 1 = 0$ Þ $x^2 - (-1) = 0$ Þ $x^2 - (\sqrt{(-1)})^2 = 0$ Þ $(x + \sqrt{(-1)})(x - \sqrt{(-1)}) = 0$ *daqui conclui-se que:* $x^2 + 1 = (x + \sqrt{(-1)})(x - \sqrt{(-1)})$"

só nos alerta e faz-nos pensar que o professor participa dos erros, de alguns, cometidos pelos alunos.

Na sequência das implicações acima, paradoxalmente, apresentadas por este professor, examinemo-las passo a passo.

$x^2 + 1 = 0 \Rightarrow x^2 - (-1) = 0$. Certo. Aqui é evidente que $x^2 - (-1) = x^2 + 1$ e na 8ª classe os alunos aprendem que o simétrico do simétrico de um número é o próprio número, isto é, $-(-a) = a$.

$x^2 - (-1) = 0 \Rightarrow x^2 - (\sqrt{(-1)})^2 = 0$. Certo.

Porque $(\sqrt{(-1)})^2 = \sqrt{-1} \cdot \sqrt{-1} = i \cdot i = i^2 = -1$.

Como o quadrado de i é -1, é aceitável considerar $(\sqrt{(-1)})^2 = -1$. Só que nesta parte, o domínio dos números complexos ainda é um mistério, sobretudo na 9ª classe e todo o 1º ciclo do ensino secundário. De igual modo se pode dizer em relação ao seguinte passo:

$x^2 - (\sqrt{(-1)})^2 = 0 \Rightarrow (x + \sqrt{(-1)})(x - \sqrt{(-1)}) = 0$, onde a expressão $\sqrt{(-1)}$ ou $\sqrt{-1}$ não tem sentido em **R,I** (conjunto dos números reais).

O uso da expressão $i = \sqrt{-1}$ é arriscado, porque o aluno é, facilmente, levado a transferir as regras de radiciação com radicandos positivos, para os casos em que estes são negativos. As consequências disso encontramo-las com frequência entre os nossos estudantes do 2º ano do curso de bacharelato e licenciatura em ensino de Matemática. Um estudante questionava sobre o que estaria certo entre 3 e –3 como resultado de $\sqrt{(-3)^2}$. A dúvida foi partilhada para toda a turma. Surgiram três grupos a saber:

O primeiro grupo defendia a ideia de que $\sqrt{(-3)^2} = 3$ porque $\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9} = 3$.

O segundo grupo argumentava que $\sqrt{(-3)^2} = \pm 3$ porque $\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{9} = \pm 3$. A última igualdade era justificada com base na determinação de raizes de uma equação quadrática.

O terceiro grupo, o mais polémico, era defensor da ideia de que $\sqrt{(-3)^2} = \pm 3$ porque $\sqrt{(-3)^2} = \sqrt{(-3)(-3)} = \sqrt{-3}\cdot\sqrt{-3} = (-3)^{1/2}\cdot(-3)^{1/2}$. Daqui a justificação era desdobrada com base nas duas regras de potenciação de produtos com a mesma base e com o mesmo expoente.

Assim se justificava:

$$\boxed{(-3)^{1/2}\cdot(-3)^{1/2} = [(-3)\cdot(-3)]^{1/2} = 9^{1/2} = \sqrt{9} = 3}$$

$$\boxed{(-3)^{1/2}\cdot(-3)^{1/2} = (-3)^{(1/2)+(1/2)} = (-3)^{2/2} = (-3)^{1} = -3}$$

Curiosamente, tanto os defensores da primeira ideia como dos da segunda, quando se lhes perguntava no valor de $\sqrt{x^2}$, todos convergiam na ideia segundo a qual $\sqrt{x^2} = x$. Estranho!

Reflectindo na nossa dissertação feita no capítulo 2, do presente estudo, sobre a alfabetização como questão fundamental da didáctica, podemos inferir o seguinte: a aprendizagem da radiciação não tem sido orientada para que se tenha a necessária alfabetização na matéria. Nos casos acima reportados revela-se o estado dessa alfabetização em Matemática. Para isso importa recordarmos o que dizem os primeiros rudimentos da matéria sobre radiciação.

O símbolo $\sqrt{x}$ representa sempre um número positivo ou zero (número não negativo). Pela mesma analogia e a rigor devemos escrever $\sqrt{x^2} = | x |$ bem como em todos os outros radicais de índice par.

A regra $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy}$ só é válida quando $\sqrt{xy}$, $\sqrt{x}$ e $\sqrt{y}$ são números positivos ou zero. Pela mesma regra, somos levados a deduzir que tendo $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy}$ então tem-se $(\sqrt{x} \cdot \sqrt{y})^2 = (\sqrt{x})^2 \cdot (\sqrt{y})^2 = xy$ e, por outro lado, $(\sqrt{xy})^2 = xy$. Assim $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y}$ e $\sqrt{xy}$ são números que têm o mesmo quadrado. Como $\sqrt{x} \geq 0$ e, como números maiores ou iguais a zero que têm o mesmo quadrado são iguais, concluímos que $\sqrt{x} \cdot \sqrt{y} = \sqrt{xy}$.

A ideia acima é importante para evitar erros típicos como o que a seguinte igualdade $\sqrt{(-3)(-3)} = \sqrt{-3} \cdot \sqrt{-3}$ pretende insinuar, pois $\sqrt{(-3)(-3)} = 3$ o que não se pode dizer em relação à $\sqrt{-3} \cdot \sqrt{-3}$.

As ideias expressas pelos dois primeiros grupos são mais interessantes do ponto de vista das origens do erro. A natureza paradoxal do tema sobre radicais, neste ponto, contribui para um ensino e uma aprendizagem hesitantes. Ora vejamos:

Já dissemos que $\sqrt{x}$ representa sempre um número positivo ou zero (número não negativo). Mas consideremos, por exemplo o quadrado perfeito 9. Quantos números há, em Z,/, cujo quadrado é 9? A resposta não se faz esperar: dois números (três e menos três) porque $(-3)^2 = 9$ e $(+3)^2 = 9$. Sendo assim, a raiz quadrada de 9 pode tomar dois valores, um positivo e outro negativo, isto é, $\sqrt{9} = \pm 3$. Com isto, quer dizer que, a raiz quadrada de qualquer número positivo pode, sempre, tomar dois valores simétricos; contudo, a alfabetização, na matéria, só se interessa pelas raizes quadradas positivas. As razões disso talvez sejam devidas à duas situações:

Primeira situação: se usássemos dois valores para raiz quadrada de um número positivo encontraríamos ou criaríamos uma dificuldade abaixo indicada.

$$(\sqrt{9})^2 = (\pm 3)^2 = 9.$$

Segunda situação: se usássemos dois valores para raiz quadrada, a fórmula resolvente da equação quadrática ($ax^2 + bx + c = 0$) poderia ser escrita da maneira que se segue

x = Erro!.

É importante destacar que muitos dos erros cometidos pelos alunos resultam de concepções erradas que formaram sobre determinados conceitos e das quais os professores têm dificuldades em se aperceber.

As implicações que se têm estabelecido: $x^2 = 9$, *logo* $x = 3$ são ilegítimas, porque não se limitou, antecipadamente, o universo, ao conjunto dos números positivos. O válido é, de facto, x = 3, logo $x^2 = 9$, mas ao mesmo tempo, de $x^2 = 9$ deduz-se ainda, a solução x = –3.

Se não se clarificar, desde o princípio e a partir dum exemplo fácil, num procedimento lógico e exacto, mais tarde não se vai compreender (em casos mais difíceis, por exemplo, na solução da equação $\sqrt{2x-3} = x - 3$, porque é que, a partir duma prova – por razões lógicas tornadas necessárias e em que entra uma elevação ao quadrado – vem, que dos valores calculados $x_1 = 2$ e $x_2 = 6$, só um seja solução.

Chegados aqui, podemos concluir que o tratamento construtivo do erro na sala de aulas pressupõe que o professor domine a sua disciplina ou pelo menos seja completamente consciente das limitações dos seus próprios conhecimentos dessa disciplina. Com isso somos levados à ideia segundo a qual na formação de professores é mais importante assegurar um domínio grande da disciplina para leccionar. Esta ideia recorda-nos (FREIRE, 2003: 28) quando diz: *“O fato, porém, de que ensinar ensina o ensinante a ensinar um certo conteúdo não deve significar, de modo algum, que o ensinante se aventure a ensinar sem competência para fazê-lo”.*

A seguir vamos apresentar o excerto da aula do professor PROHOR-9 da “Escola Horizonte”:

Excerto 9:

Depois da saudação e apresentação à turma, começou por escrever, no quadro, o seguinte:

Sumário: Correcção e entrega da avaliação (10/06/2005 – 8ª classe).

Da avaliação (teste escrito) constava os seguintes exercícios:

1. Calcula a) (+3) – (–3) b) –2 + 7 – 8	2. Sem resolver verifica se 3 é solução da equação x + 2 – **Erro!** = 3x – 6
3. Resolve as equações a) 3(x + 2) + 4 = 5x – 4 b) x – **Erro!** = 2x	4. O Shabir é mais velho em 8 anos do que o Maelito e a Maiúra tem mais 4 anos do que o Shabir. A soma das três idades é 50 anos. Qual é a idade de cada um?

Prof.: Eu vou dar a última oportunidade de tratar esses casos. E aqueles problemas eu dei como TPC, então como vocês não quiseram resolver, em casa, na altura, eu trouxe na prova.

Resolução:

1.a) $(+3) - (-3)$

$= +3 + 3$

$= +6$

1.b) $-2 + 7 - 8$

$= +5 - 8$

$= -3$

Aluno **A** resolveu no quadro assim:

2. (3 + 2) – **Erro!**= 3·3 – 6

5 – **Erro!**= 9 – 6

$20 - 6 + 2 = 36 - 6$

$14 + 2 = 30$

$16 = 30$ Não é solução.

[O professor pediu outro aluno para resolver. Assim foi o **B**].

Aluno **B** foi resolver assim:

2. (3 + 2) – **Erro!**= 3·3 – 6

5 – **Erro!**= 9 – 6

5 – **Erro!**= 3

Erro!= **Erro!**

Erro!= **Erro!**

$3 = 3$ É solução.

No fim o professor disse que os alunos podiam resolver assim:

2. (3 + 2) – **Erro!**= 3·3 – 6

5 – **Erro!** = 9 – 6

5 – **Erro!** = 3

$5 - 2 = 3$

$3 = 3$

R.: Três é solução da equação.

Aluno **C**

3a). $3(x + 2) + 4 = 5x - 4$

$3x + 5 + 4 = 5x - 4$

$3x - 5x = -4 - 5 - 4$

$-2x = -13$

x = **Erro!** = **Erro!** = 6,5

O professor disse que o três se distribuia por x e +2, ao mesmo tempo que colocava as setas:

$3(x + 2) + 4 = 5x - 4$

Aluno **D**

3a. $3(x + 2) + 4 = 5x - 4$

$3x + 6 + 4 = 5x - 4$

$3x - 5x = -6 - 4 - 4$

$-2x = -10 - 4$

$-2x = -14$

x = **Erro!** = +7

Aluno **E**

3b). x – **Erro!** = 2x

x – 2x – 2x = **Erro!**

$-5x = 1{,}5$

x = **Erro!**

Prof.: Está certo?

Alunos: Não.

Aluno **E**

3b). x – **Erro!** = 2x

$2x - 3 - 2x = 4x$

O professor interrompe e diz para a turma:

Prof.: Eu fiz como armadilha. Sabia que muitos íam errar. Quem pode resolver?

Aluno **F**

3b. x – **Erro!** = 2x

$2x - 3 + 2x = 4x$

$2x + 2x - 4x = 3$

$4x - 4x = 3$

$0x = 3$

x = **Erro!**

NTS (Não tem solução)

Depois da resolução do aluno F, o professor interveio:

Prof.: Olhem para 0x = 3. Qual é o número que multiplicado com zero dá 3.

Alunos: Não há.

Prof.: Não há nenhum número que multiplicado com zero dá 3. Por isso mesmo a equação não tem solução. Deixa-se assim (0x = 3) e não é correcto escrever assim x = **Erro!**.

Para a resolução do último exercício o professor disse que não conheciam a idade do Shabir mas sabiam que ele é mais velho em 8 anos do que o Maelito. E perguntou: "como podemos representar a idade do Shabir?" Alguns alunos disseram x + 8 e um disse x. "E como podemos representar a idade do Maelito?" Alguns alunos disseram x e um disse x – 8. Daqui o professor disse escrevendo:

Shabir x + 8

Maelito x

Maiúra (x + 8) + 4

Agora cada um já pode equacionar e resolver a equação.

Aluno: x + 8 + x + [(x + 8) + 4] = 50

x + 8 + x + x + 8 + 4 = 50

3x = 50 – 20

3x = 30

x = **Erro!**

x = 10

Prof.: Dez o que é?

Alunos: É a idade do Maelito. Maelito tem 10 anos. Shabir tem (x + 8) que será 18 anos.

A Maiúra tem 22 anos.

Prof.: Traduzir o problema, um vírgula cinco valores. Equacionar e resolver a equação, dois valores. Solução, um vírgula cinco.

O professor faz a entrega das provas e depois passa no quadro o exercício: "Verifica se 7 é solução da equação: $3(x-2) - \frac{2x-5}{2} = 8 - 3x$".

No excerto acima vamo-nos concentrar em cinco situações: as resoluções dos alunos **A**, **C** e **E**, a intervenção do professor e a resolução do problema das idades.

Nas três primeiras situações, os alunos cometeram erros cuja intervenção do professor não possibilitou que eles percebessem o seu erro, como e porque erraram. Os alunos não foram questionados para que estes pensassem, reflectissem e elaborassem novos procedimentos a partir de seus erros. Quando o professor descobre que algo não vai bem, simplesmente interrompe e explica ele mesmo ou indica outro aluno para resolver o exercício. Seria interessante discutir e reelaborar as resoluções erradas dos alunos **A**, **C** e **E** para que, a partir delas, se revissem os conteúdos ainda menos consistentes.

Quanto à intervenção do professor particularmente no caso em que ele interrompe o aluno e diz para a turma: *"... Eu fiz como armadilha. Sabia que muitos íam errar..."*, pôs à descoberto não só o seu carácter pernicioso como também uma das formas mais subtis de castigar o erro de que nos referimos tanto na introdução como no primeiro capítulo deste estudo.

A questão que se coloca é: será que este professor fê-lo com o intuito de que os alunos aprendem pelos seus erros ou como diria DEMO (2001) que é errando que a gente aprende? Teoricamente a intenção do professor parece ser essa. Mas não a compreendemos sobretudo quando ela é usada numa prova denominada (ACS). Não será aquilo que referenciamos no Programa de Matemática do segundo ciclo do Ensino Primário de que alguns professores se sentiam orgulhosos por deter o poder de penalizar os alunos?

Da igualdade 0x = 3, a frase *"não há nenhum número que multiplicado com zero dá 3"* é uma proposição verdadeira para se compreender e concluir que por isso mesmo a equação não tem solução. Mas dizer apenas que se deixava assim (0x = 3) e que não era correcto escrever desta maneira x = **Erro!** não é suficiente para o aluno perceber onde está o erro. O aluno fica com uma informação insuficiente para explicar do porquê não é correcto escrevermos x = **Erro!**. Esta é uma das respostas que surge frequente e normalmente entre os alunos. É interessante que o aluno chegou à conclusão de que *"não tem solução"*. Isto pode ser reflexo do nosso ensino onde as regras ensinadas são sobrevalorizadas, ensinadas e apreendidas sem haver aprendizagem significativa. Regra geral, o aluno aprende de forma mecânica que se a = bc então b = **Erro!** e c = **Erro!**. Disto se infere a definição da divisão:

$\frac{a}{b}$ = c significa que a = bc.

Entretanto, tem-se ignorado que b $\neq$ 0 e nas ocasiões em que isso se considera, a mensagem é muitas vezes mais informativa do que formativa. Neste contexto, o aluno precisa de saber de forma consciente que, se escrevermos x = **Erro!**, esta igualdade significaria que 0x = 3. Ora, todo o número x é tal que 0x = 0 e já antes, estava dito e bem que não havia nenhum número que multiplicado por zero dava 3. Por isso a equação donde resulta 0x = 3 se diz impossível e por conseguinte a divisão x = **Erro!** é igualmente impossível.

Surpreendentemente os professores com quem trabalhámos não vêem qualquer hipótese de transformar 0x = 3 em 0 = 3 e daqui se concluir que a equação é realmente impossível. Alguns argumentam que 0x = 3 é uma equação e 0 = 3 já não. Outros ainda argumentam que a igualdade 0x = 3 é mais correcta que 0 = 3 porque 0 $\neq$ 3 e não vêem também que 0x $\neq$ 3. É uma realidade incrível, mas temos que geri-la.

Da resolução do problema das idades registámos uma resposta aparentemente errada dum aluno que não foi devidamente acolhida e respeitada. Na pergunta: *"como podemos representar a idade do Shabir?"*, o aluno que disse poder se representar por x a idade do Shabir e por x – 8 a idade do Maelito, estava correcto. Só que não lhe foi dada a oportunidade de apresentar o seu ponto de vista e proporcionar mais conhecimentos aos restantes alunos da existência de diferentes modos de interpretar e equacionar o mesmo problema.

Pelo raciocínio deste aluno, se representarmos por x a idade do Shabir é óbvio que a idade do Maelito será x – 8 porque ele é 8 anos mais novo que o Shabir. Maiúra tem mais 4 anos do que Shabir, logo sua idade vai ser x + 4. Se a soma das três idades é 50 então montaríamos a equação: $x + (x - 8) + (x + 4) = 50$ donde teremos $x = 18$. Quando se chamou de x a idade de Maelito, a equação ficou assim: $x + 8 + x + [(x + 8) + 4] = 50$.

Chamamos atenção ao facto de que as equações são diferentes. Embora nas duas tenhamos usado a mema letra **x**, em cada uma delas **x** tem um significado diferente. Na sala foi visto que **x =** 10 era a idade do Maelito. Tomando o raciocínio do aluno que disse ser **x** a idade do Shabir, chega-se a **x** = 18.

Em qualquer dos casos a resposta do problema é a mesma: Maelito tem 10 anos, Shabir tem 18 anos e a Maiúra tem 22 anos.

Cremos que se houvesse uma exploração didáctica das diferentes e variadas respostas, na sala, provavelmente encontraríamos uma resolução pelo método aritmético que não faz uso de letra(s).

Os últimos dois e longos excertos reportámo-los de duas aulas do mesmo professor: PROCOL-19. Professor da escola semiurbana estatal com 19 anos de experiência como docente, depois de uma formação profissional de dois anos, na EFEP, no curso de Matemática e Biologia cujo nível de ingresso era de 9ª classe o equivalente à actual 10ª classe.

Dos excertos podemos contemplar os quatro aspectos fundamentais que planificáramos anteriormente para a observação das aulas.

A identificação dos erros pelo professor, a qualidade da intervenção quanto ao erro identificado, a valorização do desempenho do aluno diante do erro e a abrangência da intervenção do professor diante do erro são aspectos notáveis nalguns dos excertos 10 e 11.

<u>Excerto 10</u>:

Em uma das aulas, o professor PROCOL-19 manda cinco alunos ao quadro para apresentarem o TPC. Nisto, um dos alunos apresenta a seguinte resolução, à esquerda:

$18x = 2$	Prof..: É isso? [Dirigia-se à turma].	$18x = 2$
$x =$	Alunos: Não.	$x =$
Erro!	Prof.: Quem vai fazer aquilo que vimos ontem?	**Erro!**

x = 9 [Outro aluno vai ao quadro e apresenta a resolução à direita]:

Tanto o professor como o resto da turma disse: x = **Erro!**. De seguida o professor escreveu no quadro: “Sumário: Resolução de equações” e prosseguindo escreve, falando:

Prof.: Seja a) –5x + 4 – 5 = 6x – 2 – 8x.

Isolar termos semelhantes: –5x – 6x + 8x = – 2 – 4 + 5.

–5x – 6x é igual a quanto? Alunos: Mais onze (+11).

[À parte, do quadro, o professor escreve]: –2–3 = ? Aluno: –2–3 = 5.

Prof.: É igual a cinco? Aluno: –2–3 = +1.

Prof.: (–2) + (–3), neste caso temos a adição de dois números negativos. Vamos aplicar a regra que diz: a adição de dois números relativos com o mesmo sinal é um número com o mesmo sinal e cujo valor absoluto é a soma dos valores absolutos das parcelas. Por isso aqui (–2) + (–3) = –5.

[Voltando à tarefa inicial começou por falar a resolver].

–5x – 6x + 8x = – 2 – 4 + 5

Reduzir termos semelhantes:

–11x + 8x = – 6 + 5

–3x = – 1

x = $\frac{-1}{-3}$. Explicitar o x.

Temos aqui a divisão de dois números negativos, o resultado será positivo. x = $\frac{1}{3}$.

[De seguida o professor escreve o outro exercício x + 2(x – 4) = 5 e solicita que os alunos resolvam nos seus lugares. Depois de cinco minutos indica um aluno para ir ao quadro apresentar a sua resolução].

Aluno: x + 2(x – 4) = 5. Primeiro vou eliminar parênteses curvos: x + 2x – 4x = 5.

Prof.: Será isso?

[Como não conseguisse uma resposta satisfatória, dos alunos, resolve]:

x + 2(x – 4) = 5

x + 2x – 8 = 5

x + 2x = 5 + 8

3x = 13

x = **Erro!**. Podemos simplificar isso?

Alunos: Sim.

[O professor mostra uma cara de admiração sem falar e os alunos mudam de resposta para “Não”. O professor mostra um sorriso e depois passa um trabalho para casa – TPC].

TPC

1. Resolve

a) $x - 3 = 2x + 7 - x$

b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$

c) $5x - (3 - 5x) = 7$

Excerto 11:

A aula começou pela correcção do trabalho de casa constituído por três equações a saber:

a) $x - 3 = 2x + 7 - x$ b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$ c) $5x - (3 - 5x) = 7$

Três alunos foram convidados para mostrarem, no quadro, as suas resoluções feitas em casa cabendo a cada um uma equação como se indica abaixo:

a) $x - 3 = 2x + 7 - x$ $x - 2x + x = 7 + 3$ $2x = 7 + 3$ $2x = 10$ x = **Erro!** (Resolução do aluno A) ?	b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$ $2x + 3 = 8 + 4$ $2x = 8 + 4 - 3$ $2x = 12 - 3$ $2x = 9$ x = **Erro!** (Resolução do aluno B) ?	c) $5x - (3 - 5x) = 7$ $= 5x - 3 + 5x = 7$ $= 5x + 5x = 7 + 3$ $10x = 10$ x = **Erro!** $x = 1$ (Resolução do aluno C) ?

Depois seguiram-se as indagações, aluno por aluno.

A.O aluno A começou por justificar a resolução nos seguintes termos:

"Fiz $x - 2x = x$". [O professor, dirigindo-se ao aluno B, ao lado, pergunta]:

"como se faz $x - 2x$?". [O aluno B responde]: $x - 2x = (1 - 2)x^2 = 1x^2$.

Prof.: Como subtrai os coeficientes $1x - 2x + 1x$? [falado e escrito].

Um aluno voluntário foi ao quadro e fez: $-x + x = 10$

$0x = 10$

x = **Erro!**

O professor apaga o último passo, "x = **Erro!**", do aluno e diz: "podemos parar por aqui, $0x = 10$. O resto havemos de ver na próxima aula quando estivermos a classificar as equações".

B. Foi perguntado à turma se a resolução do aluno B estava certa. A resposta não se fez esperar. Algumas vozes diziam "não". O professor indicou sucessivamente três alunos para que explicassem, no quadro, como se faz.

Aluno C	Aluno D	Aluno E
b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$ $2x + 3 = (3 - 1)x + 5$	b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$ $2x + 3 = 3 - x + 5$	b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$ $2x + 3 = 3 - x + 5$

[O professor interrompe o aluno e pede outro para resolver. Assim foi o D].	$2x + x = 3 – 5 – 3$ [O professor interrompe o aluno e pede outro para resolver. Assim foi o E].	$2x + x = 3 + 5 – 3$ $3x = 8 – 3$ $3x = 5$ $x = \frac{5}{3}$ Sol: $\{\frac{5}{3}\}$

A experiência profissional do professor a que pertence estes dois últimos excertos (10 e 11) aliada ao conhecimento e interesse que nos demonstrou pela matemática e algum sentido de humor nas suas aulas, esperávamos que trouxéssemos exemplos práticos de uma gestão didáctica do erro. Contrariamente às nossas expectativas, vimo-nos perante um professor que abusava de confiança, por si próprio, pelos seus 19 anos à frente dos alunos ensinando matemática. O quinto apêndice caracteriza-o na primeira pessoa, sobretudo quando o solicitámos na vigésima quinta pergunta para nos dizer, em caso de erros, as providências que tem tomado para corrigir as suas falhas: *"Bom, é difícil nestes tempos, já não existem erros. O tempo de serviço também conta. Geralmente isso acontece no início. Agora já não existem erros. Tenho muito cuidado"*. Declarou o nosso interlocutor.

O que parece passar-se com este professor e tantos outros é muito mais a falta de ousadia na utilização da imaginação do que a ignorância dos conteúdos que ministra.

Aos dois últimos excertos podemos destacar algumas questões para nossa análise e reflexão.

Um caso similar ao que reflectimos no excerto 9, o da divisão de um número por zero, volta a se verificar. Neste caso já é **Erro!** e o professor ordena para se parar em $0x = 10$, para ver o resto quando estiverem a classificar equações. Será mesmo necessáro uma aula para classificar equações enquanto as tarefas, em resolução, proporcionam que isso se possa fazer sem precisarmos de mais tempo que todos se queixam de não ser suficiente?

Estamos falando da divisão por zero. Provavelmente os alunos que escrevem **Erro!** ou os que terminam a resolução em **Erro!**, caso do aluno **A** não estejam a ver nenhuma divisão nisso. É um pormenor que podia ser explorado para dele se partirem os ensinamentos e conclusões da impossibilidade de **Erro!** e simplificação de **Erro!** para 5, para não falarmos de **Erro!** que não mereceu reparo por parte do professor e de toda a turma.

Entretanto, ao aluno que fizera $18x = 2$; x = **Erro!**; $x = 9$ parece claro que ele divide 18 por 2. Do erro cometido por este aluno, podemos associar isso a aprendizagem mecânica das regras. Quando a aprendizagem é mecânica, as informações memorizadas não são consistentes. É o que podemos, por um lado, concluir de $18x = 2$ para x = **Erro!**. O aluno aprendeu e memorizou que num produto como esse, a relação entre 18 e 2 é de divisão ou como se diz de forma regrada: se 18 está a multiplicar x ao passar para o outro membro divide. Exemplifica-se bem. Depois exercita-se. Mais tarde, quando requerida para aplicar noutros casos duvida-se: “quem divide quem”? Por outro lado é possível que o aluno ainda considere estranho, difícil ou mesmo impossível dividir 2 por 18; daí que recorre à alternativa de fazer o (im)possível.

Sobre o uso recorrente de regras que, embora necessário, não basta para a complexa tarefa de gestão e reelaboração do erro foi verificado quando o professor tentou estabelecer diálogo com os alunos e viu-se embaraçado com as seguintes resoluções dos alunos:

$$-5x - 6x = +11; \quad -2-3 = 5 \quad e \quad -2-3 = +1$$

à margem da resolução do exercício $-5x + 4 - 5 = 6x - 2 - 8x$. Sem mais paciência, escreveu $(-2) + (-3)$ para, de seguida, dizer: *“neste caso temos a adição de dois números negativos”* e recitar a regra, *“a adição de dois números relativos com o mesmo sinal é um número com o mesmo sinal e cujo valor absoluto é a soma dos valores absolutos das parcelas. Por isso aqui (–2) + (–3) = –5”*.

A interrupção de quem erra sem, no entanto, reelaborar o erro emergente foi uma das atitudes que verificámos na actuação não só deste professor como também na de outros observados.

A prática de pôr mais do que um aluno no quadro tem a sua origem no medo de perder tempo. Esta prática impede de discutir profunda e completamente tarefa por tarefa. Para poder trabalhar o erro, de forma construtiva, é melhor evitar pôr mais do que um aluno simultaneamente no quadro.

CONCLUSÃO

Sem perdermos de vista a dissertação feita ao longo dos capítulos anteriores, particularmente às análises do capítulo anterior, vamo-nos concentrar ao que se vislumbra como conclusões em função dos dados expressamente registados e visíveis neste trabalho. Portanto, das análises dos depoimentos de professores e alunos podemos perceber:

a. Que a consciência da necessidade de gerir o erro dos alunos é um facto notório no discurso de cada professor embora a prática, dentro do seu trabalho, nos mostre o contrário, pois, ele não consegue compreender o significado do erro; e por isso fica-lhe muito difícil tratá-lo segundo uma proposta construtiva.

b. Que o ritual e o aspecto classificatório do sistema da avaliação praticado nas escolas têm levado a consequências negativas, com maior impacto para os alunos, como o de viver sob ameaça de se ver privado de assstir aulas e, por conseguinte, são induzidos à reprovação. A avaliação resume-se em dois tipos de testes denominados por ACS e ACP, definidos respectivamente como Avaliação de Controlo Sistemático e Avaliação de Controlo Parcial.

c. Que a avaliação formativa, contínua e individualizada não se configura nos modelos tradicionais que os professores praticam. As actividades de remediação não são à medida de cada um. Na verdade, parece não haver consciência que, se um grupo de alunos errou numa determinada tarefa, as razões do cometimento do erro podem ser várias. Sobre isso, o ideal seria: que numa avaliação formativa, contínua e individualizada se procurasse detectar as diferentes razões que levam ou levaram o aluno a errar e, de acordo com elas, o professor actuar.

Reconhecemos que o ideal aqui proposto é utópico no sentido em que a maior parte dos professores das nossas escolas tem 300 ou mais alunos, agrupados na rigidez de turmas também numerosas e fixas, com currículos e programas fixos. Mas essa utopia é necessária porque concordamos com GASPARETTO (s.d., 130) que *"Diante de um erro, culpar ou desculpar não resolve; enfrentar é a solução"*. Para este autor, o verdadeiro fracasso é o sentimento de não ter arriscado.

Relativamente à avaliação dos alunos, há professores que pensam que somente os testes escritos fornecem uma informação objectiva da real aprendizagem do aluno. Portanto, esquecem-se de que o momento de realização de um teste é sempre motivo de maior ou menor tensão e apreensão por parte do aluno, para além de que a expressão escrita pode constituir em si uma dificuldade para certos alunos.

Os resultados das provas ou testes escritos não podiam, portanto, constituir a base ou ser considerados como por si só suficientes – embora necessários – para uma avaliação ou classificação dos alunos. É necessário que o professor, no contacto quotidiano com os alunos, vá colhendo todos aqueles dados que lhe permitem dar-se conta do seu desempenho e da sua evolução.

Felizmente, alguns professores reconhecem que seja verdade que nem sempre aqueles alunos que, numa determinada avaliação escrita, tenham negativas (notas inferiores a 10) são realmente alunos maus.

Contudo, os maiores obstáculos com que se debatem os professores interessados ou pelo menos conscientes da necessidade em conhecer e avaliar, o melhor possível, os seu alunos são por um lado, a *falta de tempo* e, por outro, o *elevado número de alunos* com que lidam.

De algumas aulas assistidas podemos concluir que alguns dos erros que os alunos cometem resultam de concepções erradas que formaram sobre determinadas noções e das quais alguns professores têm dificuldades em se aperceber.

Podemos ainda concluir que há determinadas actuações, na prática pedagógica do quotidiano do professor, fracas de uma construção didáctica do erro e da dúvida, dificultando a aprendizagem e/ou contribuindo para o surgimento de dificuldades e erros.

Confirmamos o que podemos ver em UAILA (2004) que há professores que valorizam o erro como aspecto da aprendizagem embora nalguns casos se revele *"uma imposição ou alienação do acerto"* (Ibid.: 110).

Antes de terminar gostaríamos de deixar aqui e agora um "meio grito" no sentido de sugerir um maior e melhor alcance de uns dos nossos objectivos. Na gestão do erro, o professor devia estar atento a todas as revelações que, de qualquer modo, são indicativas dos sucessos e das dificuldades que o aluno vai demonstrando ao longo das aulas ou contacto interpessoal. Para isso o professor pode:

A. Observar atentamente o comportamento de um aluno enquanto ele realiza uma tarefa ou resolve um exercício.
B. Dialogar com o aluno, fazendo perguntas que permitam resgatar o raciocínio, o caminho mental que o aluno esteja a seguir ou pretenda seguir.
C. Explorar o erro pode ainda ser uma boa estratégia para a gestão do mesmo, considerando não só as respostas dadas pelos alunos a um determinado exercício como também as regras que delas são produzidas. Nisto, é fundamental pedir-lhes explicações verbais ou outros testemunhos que possam tornar explícito o raciocínio e as representações subjacentes.

Tudo isto são algumas das estratégias que podem ser seguidas na difícil tarefa de o professor ajudar os alunos a descobrirem a maneira de melhorarem o seu rendimento pedagógico.

Com efeito, as estratégias aqui sugeridas podem ajudar o professor a obter dados sobre o estilo cognitivo dos alunos, sobre o caminho mental que numa dada situação eles seguem, e dar-se conta dos obstáculos que surgem na sua aprendizagem. Consequentemente obtém-se indicações sobre a adequação da didáctica utilizada no ensino e sobre a didáctica a seguir em alternativa.

Para a aprendizagem, as estratégias didácticas podem ajudar os alunos que errarem, pois confrontando com o erro, o aluno poderá modificar a sua maneira de tratar um problema.

Do ponto de vista afectivo, o facto de um aluno ver que a sua resposta é respeitada contribui para que não se sinta humilhado, não sinta que é objecto de troça por parte dos colegas, como muitas vezes acontece não só no interior das nossas salas de aulas como fora delas. Os alunos vão aprendendo bons hábitos de ouvir o ponto de vista dos colegas, sem ridicularizarem àqueles que, por quaisquer razões deiam respostas erradas ou menos esperadas.

Depois de estarmos conscientes que há todo um conjunto de factores que contribuem para a não aprendizagem significativamente qualitativa dos nossos alunos, afigura-se-nos vital a consciência da responsabilidade que temos na gestão pedagógica e construtiva do erro.

Urge agirmos como gestores do processo da aprendizagem, cientes de que, pela frente, vamo-nos deparando com erros, quer queiramos quer não.

Se a postura do professor devia ser construtiva, não é tão útil, portanto, uma avaliação vinculada apenas à verificação de respostas certas/erradas, quanto partir do fazer do aluno e, por meio de questionamentos, fazer reflectir a compreensão cada vez mais clara do fenómeno.

À luz das hipóteses, em síntese, diríamos que

a) alguns professores têm uma prática de trabalho com o erro pouco construtiva que leva o aluno a se afastar do interesse com a Matemática, chegando mesmo a detestá-la;
b) a fraca existência ou mesmo a ausência de construtividade prática dos professores, na correcção dos erros, não tem ajudado o aluno a ter autoconfiança e gostar da Matemática nem de ter uma intervenção mais eficaz nas aulas;
c) A gestão construtiva do erro desperta o interesse para uma assunção positiva da Matemática e ao envolvimento efectivo do aluno na aprendizagem.

No entanto, os professores, ao tentarem pôr em prática uma gestão construtiva e participativa do que de desejar encontram dois obstáculos principais:

i. Como actuar, com eficácia e produtivamente, tendo 50, 70 ou mais alunos em cada turma?
ii. Como actuar se há um programa obrigatório a cumprir para ganhar pão?

Perante este cenário que vamos deixar em aberto, não podemos encerrar o nosso estudo sem apresentarmos aquilo que achamos como alternativas de sua solução.

É absolutamente essencial que os fazedores das políticas públicas, sobretudo as autoridades da Educação e Cultura, precisam de compreender que o ensino de qualidade requer tempo e custos. Tempo para os professores planificarem, reflectirem e ajudarem-se uns aos outros no aperfeiçoamento do ensino. Sem isso, fará com que persistam muitas dúvidas sobre o que fazer quando o aluno erra e qual a melhor atitude frente ao erro.

Os custos são incontornáveis porque para uma educação e gestão pedagógica de qualidade, passa necessariamente por um bom e maior investimento na área de formação, condições de trabalho e recursos materiais indispensáveis.

Aos professores, sugerimos que utilizem o trabalho em pequenos grupos diferenciando a sua actuação, tendo em vista a aquisição de novos conhecimentos e/ou a remediação de aprendizagens ainda não conseguidas. Neste caso, aconselhamos que se aposte na interajuda entre os alunos. Também aconselhamos que sejam criadas situações que permitam aos alunos estar em interacção com a sua própria aprendizagem. Estas situações podem ser: trabalho em pequenos grupos, textos e fichas autocorrectivas de exercícios.

A obrigatoriedade de cumprir o programa de ensino não pode ser entendida como um mero exercício administrativo que começa e termina na burocracia das direcções das escolas, das Zonas de Influência Pedagógica (ZIP), dos distritos ou das províncias. Queremos dizer que cumprir o programa de ensino pressupõe a existência de quem ensina e de quem aprende e como *"não existe ensinar sem aprender (...)"* (FREIRE, 2003: 27), que a actuação vise a aprendizagem do aluno de acordo como que se espera que aprenda.

BIBLIOGRAFIA

ABRAHÃO, Maria Helena Menna Barreto (Org.), ECKHARDT, Carmen Avani [et al.]. *Avaliação e erro construtivo libertador: uma teoria-prática includente em educação*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000.

ANDRÉ, Marli. A pedagogia das diferenças. In ANDRÉ, Marli (Org.) e outros. *Pedagogia das diferenças na sala de aula*. 4. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2002. (Série Prática Pedagógica). p. 11-26.

AQUINO, Júlio Groppa. O mal-estar na escola contemporânea: erro e fracasso em questão. In: AQUINO, Júlio Groppa (org.). *Erro e Fracasso na Escola: Alternativas Teóricas e Práticas.* 2. ed. São Paulo: Summus Editorial Ltda, 1997, p.91-109.

APPLE, Michael W. *Política cultural e educação*. 2. ed. Trad. Maria José do Amaral Ferreira. São Paulo: Cortez, 2001.

BARBOSA, João. Pistas para uma gestão pedagógica do erro. In: *A Educação em Revista, Noesis, 30, 1994.*

BARBOSA, João Lucas Marques. *Geometria Euclidiana Plana*. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática, 1985.

BARROS, Aidil de Jesus Paes de & LEHFELD, Neide Aparecida de Sousa. *Projeto de pesquisa: propostas metodológicas*. 15. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BECKER, Fernando. *Epistemologia do Professor: o cotidiano da escola*. 10. ed. Petrópolis, RJ.: Vozes, 2002.

BÍBLIA SAGRADA, Edição Pastoral. Lisboa: Edições Paulistas, 1996.

BOHN, Hilário I. e SOUZA, Osmar de (orgs.). *Faces do saber: desafios à educação do futuro.* Florianópolis – Brasil: Insular, 2002.

CAPECE, Jó António. *O resgate do saber das comunidades locais para a melhoria da qualidade do ensino de Ciências Naturais do primeiro grau do nível primário, em Moçambique.* Tese de Doutoramento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2001. 324p

CARRAHER, David William. Educação Tradicional e Educação Moderna, in: CARRAHER, Terezinha Nunes (org.). *Aprender Pensando: Contribuições da psicologia cognitiva para a Educação.* 4. ed. RJ: Petrópolis, 1989, p.11-30.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. Metodologia do ensino da matemática. 2.ed. rev. São Paulo: Cortez, 1994. (Coleção Magistério 2º grau. Série formação do professor).

CARVALHO, José Sérgio Fonseca de. As noções de erro e fracasso no contexto escolar: algumas considerações preliminares. In: AQUINO, Júlio Groppa (org.). *Erro e Fracasso na Escola: Alternativas Teóricas e Práticas.* 2. ed. São Paulo: Summus Editorial Ltda, 1997, p.11-24.

CASALI, Alípio. Saberes e procederes escolares: o singular, o parcial, o universal. In SEVERINO, A. J. e FAZENDA, I. (Orgs.). *Conhecimento, Pesquisa e Educação.* Campinas: Papirus, 2001.

CÉSAR. *O erro.* Disponível em: <http://www.ime.usp.br/~cesar/projects/lowtech/htm>. Acesso em: 15 jan. 2004.

CHARLOT, Bernard. *Da relação com o saber: elementos para uma teoria.* Trad. Bruno Magne. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

CHIZZOTTI, Antonio. *Pesquisa em ciências humanas e sociais.* 6. ed. São Paulo: Cortez, 2003.

COMENIUS. *Didática magna.* Trad. Ivone Castilho Benedetti. 2. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

DANYLUK, Ocsana Sônia. *Alfabetização Matemática: o cotidiano da vida escolar.* 2. ed. Caxias do Sul: EDUCS, 1991.

DEMO, Pedro. *Pesquisa e construção de conhecimento: metodologia científica no caminho de Habermas.* 5. ed. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2002a.

____________. *Saber pensar*. 3. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire, (Guia da escola cidadã; v. 6), 2002b.

____________ (2001). *É errando que a gente aprende:* Disponível em: <http://novaescola.com.br/144_ago01/htm>. Acesso em: 16 fev. 2004.

DIAS, Hildizina N. *As desigualdades sociolinguísticas e o fracasso escolar. Em direcção a uma prática linguístico-escolar libertadora*. Maputo: Promédia, 2002.

DOLCE, Osvaldo e POMPEO, José Nicolau. *Fundamentos de matemática elementar*, 9: geometria plana: exercícios resolvidos, exercícios propostos com resposta, testes de vestibular com resposta. 7. ed. São Paulo: Actual, 1993.

DUARTE, Stela. *Avaliação da aprendizagem de Geografia: desvelando a produção do fracasso escolar na 10ª classe do Ensino Secundário Geral – cidade de Maputo, Moçambique*. Tese de Doutoramento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2001. 323p.

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

FONTANA, Roseli Ap. Cação. *Mediação pedagógica na sala de aula.* Campinas, SP: Autores Associados, 1996 – *Colecção educação contemporânea*.

FREIRE, Paulo. *Pedagogia do oprimido.* 19. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1991.

____________. *Professora sim, tia não: cartas a quem ousa ensinar*. 14. ed. São Paulo: Olho d'Água, 2003.

____________. *Pedagogia da autonomia*: *saberes necessários à prática educativa.* 21. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2004.

GASPARETTO, Luiz Antonio. *Essencial*. São Paulo, Brasil. (s.d.).

GIL, Antonio Carlos. *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

GIROUX, Henry A. e McLAREN, Peter. Formação do Professor como uma Esfera Contra-pública: a pedagogia radical como uma forma de política cultural. In MOREIRA, António Flávio e SILVA, Tomaz Tadeu (Orgs.). *Currículo, Cultura e Socidade*. 4. ed. Trad. Maria Aparecida Baptista. São Paulo: Cortez, 2000.

HALL, Stuart. *A identidade cultural na pós-modernidade*. 8. ed. Trad. Tomaz Tadeu da Silva e Guarcira Lopes Louro. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

HAYDT, Regina Célia Cazaux. *Avaliação do Processo Ensino–Aprendizagem*. 6. ed. São Paulo: Editora Ática, 2004.

INDE/MINED. Programas das Disciplinas do Ensino Básico - II Ciclo. Maputo: INDE/MINED, 2003.

LORIERI, Marcos Antônio & RIOS, Terezinha Azerêdo. *Filosofia na Escola:* o prazer da reflexão. 1ª ed. São Paulo: Moderna, 2004.

LUCKESI, Cipriano C. *Avaliação da aprendizagem escolar.* 15. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2003.

LÜDKE, Menga & ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. São Paulo: EPU, 1986.

LUÍS, Marcelino Caetano. *Por um currículo de formação do professor de Matemática na perspectiva de construção do conhecimento.* Tese de Doutoramento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004. 248p.

MOLINA, Alexandra da Silva. *O erro na sala de aula: concepções do professor e qualidade da sua mediação.* Trabalho de Conclusão de Curso. Faculdade de Educação, UNICAMP, 1999.

MOREIRA, António Flávio e da SILVA, Tomaz Tadeu (Orgs.). *Currículo, Cultura e Socidade*. 4. ed. Trad. Maria Aparecida Baptista. São Paulo: Cortez, 2000.

MURIMO, Adelino Evaristo. Erro quase sistemático, in: *Diário de Moçambique*, 13/12/2003.

NCTM. *Normas Profissionais para o Ensino da Matemática*. 1ª ed. Tradução portuguesa dos *Professional Standards for Teaching Mathematics* pela Associação de Professores de Matemática. Portugal, 1994.

NOT, Louis. *Ensinando a aprender: elementos de psicodidáctica Geral*. Trad. Carmen Sylvia Guedes, Cláudia Signorini. São Paulo, Summus, 1993.

PATTO, Maria Helena Souza. *A produção do fracasso escolar: histórias de submissão e rebeldia.* São Paulo: Casa do Psicólogo, 1999.

PAVIANI, Jayme. Ensinar: *deixar aprender*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003.

PERRENOUD, Philippe. *Novas Competências para Ensinar*. Trad. Patrícia Chittoni Ramos. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PIAGET, Jean. *A linguagem e o pensamento da criança.* 5. ed. Trad. Manuel Campos. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

____________. *Epistemologia genética.* 1ª ed. Trad. Álvaro Cabral. São Paulo: Martins Fontes, 1990. (Universidade hoje).

____________. *Psicologia e Epistemologia: para uma teoria do conhecimento.* 5. ed. Trad. Maria de Fátima Bastos e José Gabriel Bastos. Lisboa: Codex, 1991.

PINTO, Álvaro Vieira. *Ciência e existência*. Rio: Paz e Terra, 1969.

PINTO, Heloysa Dantas de. As Fontes de erro. In: AQUINO, Júlio Groppa (org.). *Erro e Fracasso na Escola. Alternativas Teóricas e Práticas.* 2. ed. São Paulo: Summus Editorial Ltda, 1997, p.63-72.

PINTO, Neusa Bertoni. Erro: uma estratégia para a diferenciação do ensino. In ANDRÉ, Marli (Org.) e outros. *Pedagogia das diferenças na sala de aula*. 4. ed. Campinas, São Paulo: Papirus, 2002. (Série Prática Pedagógica). p.47-79.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas*. Rio de Janeiro: Interciência, 1975.

________________ Dez mandamentos para professores. In *Revista do Professor de Matemática*. São Paulo, nº. 10, p. 2-10, 1º semestre, 1987.

RAYS, Osvaldo Alonso. Pressupostos teóricos do ensino da didática. In: CANDAU, Vera Maria (org.). *A didática em questão*. 23. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

REIS, António Marcelo dos; MATOS, Armindo; COSTA, Maria Sílvia da Graça e. *Estatuto Geral dos Funcionários do Estado.* República de Moçambique: Ministério da Administração Estatal, 1996.

RESOLUÇÃO nº 4/90 de 27 de Junho, Boletim da República, 1ª série, nº 26 – Suplemento. Moçambique, 1990.

RIOS, Terezinha Azerêdo. *A dimensão ética da avaliação*. [Texto de apoio à disciplina de "Avaliação: teorias e práticas" do curso de Mestrado em Educação / Currículo da PUC-SP em convênio com a UP], (s.d).

ROMÃO, José Eustáquio. *Avaliação dialógica: desafios e perspectivas*. 5. ed. São Paulo: Cortez: Instituto Paulo Freire (Guia da Escola Cidadã; v. 2), 2003.

SANT`ANNA, Ilza Martins e MENEGOLLA, Maximiliano. *Didática: aprender a ensinar*. Técnicas e reflexões pedagógicas para formação de formadores. 7. ed. São Paulo: Loyola, 2002.

SAINT-ONGE, Michel. *O ensino na escola: O que é, como se faz*. Trad. Maria Stela Gonçalves. São Paulo: Loyola, 1999.

SEVERINO, Antônio Joaquim. *Metodologia do tabalho científico*. 22. ed.. rev. e ampl. de acordo com a ABNT. São Paulo: Cortez, 2002.

SOBRINHO, José Dias. Avaliação: seleção, medida, formação. In BOHN, Hilário I., SOUZA, Osmar de (Orgs.). *Faces do Saber: desafios à educação do futuro*. Florianópolis: Insular, 2002. pp. 199-217.

SOUZA, Sandra Maria Zákia Lian. Avaliação escolar e democratização: o direito de errar. In: AQUINO, Júlio Groppa (org.). *Erro e Fracasso na Escola: Alternativas Teóricas e Práticas.* 2. ed. São Paulo: Summus Editorial Ltda, 1997, p.125-139.

TORRES, Rosa Maria. *Educação para todos: a tarefa por fazer.* Trad. Daisy Vaz de Moraes. Porto Alegre: Artmed, 2001.

TRIVIÑOS, Augusto Nibaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação.* São Paulo: Atlas, 1987.

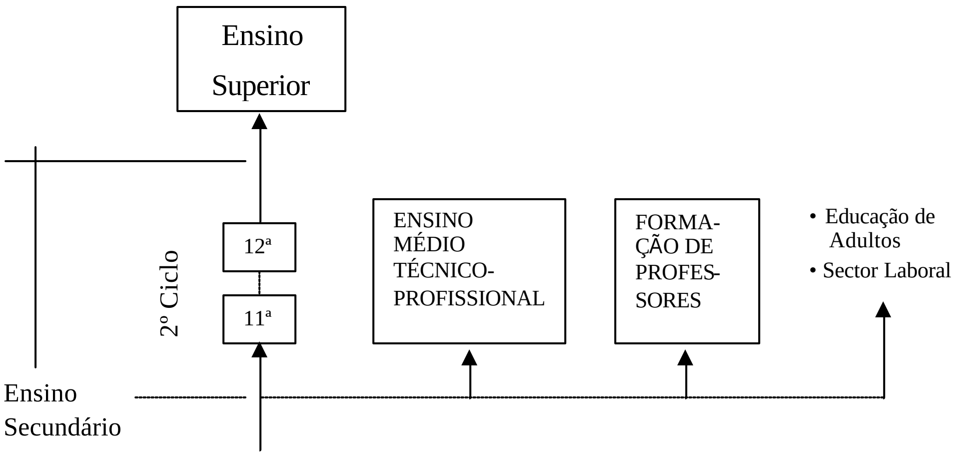
UAILA, Evaristo Domingos. *Geometria e Autonomia: um estudo dos programas, dos discursos dos professores e das práticas curriculares na Cidade da Beira, Moçambique.* Tese de Doutoramento. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, 2004. 215p.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. *A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.* 6. ed. Trad. José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

___________________________. *Pensamento e Linguagem*. 2. ed. Trad. Jeferson Luiz Camargo. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

APÊNDICES

Apêndice I : Organograma do Sistema Nacional de Educação (adaptado) – Moçambique



Fonte: Ministério da Educação e Cultura (1985). Adaptado à Lei 6/92 e publicado no Boletim da República nº 19/92.

Apêndice II: Roteiro das entrevistas semi-estruturadas com professores

1. O que você faz, nas suas aulas, quando um aluno revela ou apresenta uma dúvida?
2. O que você faz quando um aluno apresenta uma resposta incompleta?
3. O que você faz quando um aluno apresenta uma resposta certa de um problema ou exercício sem explicitar o seu raciocínio?
4. Considera certa a questão? Porquê?
5. O que você faz quando um aluno apresenta o raciocínio todo certo menos a resposta final?

6. O que você faz quando um aluno equaciona bem os problemas e não acerta nos cálculos?
7. O que você faz quando um aluno omite parte de seu raciocínio, mas dá a resposta certa?
8. O que você faz quando vê que a maioria dos alunos da turma não estudou o que recomendara antes?
9. O que você faz quando vê que a maioria dos alunos da turma não fez o TPC?
10. O que você faz quando um aluno revela não entender uma dada matéria (assunto)?
11. Como você sabe se ele (o aluno) está entendendo?
12. O que você faz quando cerca de metade dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício?
13. O que você faz quando cerca de ¼ (um quarto) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício?
14. O que você faz quando cerca de ¾ (três quartos) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício?
15. O que você faz quando um seu aluno brinca o tempo todo e depois obtém nota baixa (negativa)?
16. O que você faz quando um seu aluno brinca o tempo todo e depois não consegue responder certo às questões que o coloca?
17. O que você faz quando um seu aluno brinca o tempo todo mas depois acerta as respostas?
18. O que você faz quando um seu aluno não interpreta correctamente o enunciado das questões que lhe coloca?
19. O que você faz quando um seu aluno acerta as tarefas ou os exercícios de Matemática, mas que apresenta muitos erros ortográficos?
20. O que você faz quando um seu aluno monta ou emprega mal a fórmula, mas que apresenta cálculos e soluções certas?
21. Quais são as principais formas de avaliação que utiliza nas aulas? Descreva-as e responda:
    a) Com que função?
    b) Para quê usa (propósito)?
    c) Quando aplica?
22. O que pode ou deve ser feito, aperfeiçoado ou mudado no ensino e aprendizagem da Matemática,

   a) Para que os alunos aprendam melhor?
   b) Para que os professores ensinem melhor?
   c) Para que os alunos gostem da Matemática?

23. Quais as maiores fontes de incentivos para a aprendizagem da Matemática? Dê exemplos.
24. Você já errou na formulação de uma questão da prova?
25. Se já errou, que fez depois de realizada a prova?
26. Você confessaria as suas falhas perante os alunos?
27. Em caso de erros, que providências tem tomado para corrigir as suas falhas?
28. Tem algum comentário final acerca da conversa / entrevista ou algo que gostaria de falar? Por favor pode o fazer!

Apêndice III: Protocolo para a observação de aulas

1. Quanto à identificação do erro pelo professor

   a) Como o professor faz ou intervém, didáctica e pedagogicamente, para que o aluno identifique o seu erro?
      - O que errou?
      - Como errou?
      - Por que errou?

b) O professor analisa ou não o processo pelo qual o seu aluno deu uma determinada resposta?
c) Que tipo de intervenção, do professor, possibilita que os alunos identifiquem ou não seus erros?

2. Quanto à qualidade da intervenção perante o erro identificado

a) Como é que o professor intervém em relação à identificação e resolução do erro?
b) O professor questiona o aluno para que este pense, reflicta e elabore novo procedimento a partir do seu erro?
a) Como estimula novas questões ou controversas?
b) Será que o professor responde a solução pronta, cancelando a possível reflexão por parte do aluno para solucionar o problema?
c) Deixa o aluno completar seu raciocínio?
d) Corrige logo no início da percepção de um erro ou deixa ir até ao fim.
e) Que comentários faz em relação aos **erros** dos alunos?
f) Que comentários faz em relação aos **acertos** dos alunos?
g) Demonstra estar com ou sem paciência? Nervoso? Afectuoso? Humorístico?
h) O vocabulário e as instruções do professor são claras (quanto às perguntas das provas e durante as aulas)? Confusas? Ou incompletas?

1. Quanto à valorização do desempenho do aluno diante do erro

a) **Como** é que o professor intervém para **valorizar** o erro do aluno e usá-lo como provocação ao pensar?
b) O que o professor faz para valorizar o erro do aluno e usá-lo como provocação ao pensar?
c) O professor estimula o trabalho realizado pelo aluno, mesmo tendo o erro presente?
d) O professor fornece pistas de que há algum erro ou simplesmente denuncia-o?
e) Nas avaliações, o professor considera mais o erro do aluno?
f) Nas avaliações, o professor considera mais os passos positivos que eventualmente tenham sido alcançados?
g) Nas avaliações, o professor considera mais apenas a resposta certa?
h) Que tratamento estabelece na turma? (Tom de voz, expressão facial e aspectos punitivos em relação ao erro).
i) Como trata quem erra?

j) Como trata quem acerta?
k) Como corrige as provas? (As anotações: as notas; se faz X, se coloca interrogações, se risca, se escreve Ø, se faz comentários, se pede para refazer ...).

4. Quanto à abrangência da intervenção do professor diante do erro

a) Expõe os erros de um aluno perante a turma?
b) Como faz para discutir erros comuns diante de um grupo grande?
c) O erro é compartilhado para toda a turma ou apenas para o aluno que erra?
d) O professor faz perguntas à turma toda para buscar uma solução ou resposta certa em côro?
e) Chama/convida o aluno que apresenta muitas dificuldades?
f) Faz o quê com ele quando vem à lousa?
g) Como conduz a discussão ou debate na turma (por exemplo num seminário)?

Apêndice IV: Roteiro do questionário com os alunos

Classe _________ Escola __________________________________ Data:___/____/2005

QUESTIONÁRIO

1. Indica a disciplina que mais gostas ____
   Porquê? ____
   ____
2. Indica a disciplina que menos gostas ____

Porquê? ____

____

3. Costumas apresentar dúvidas nas aulas de Matemática? Sim ☐ Não ☐
4. Quando um aluno apresenta dúvida, o professor costuma

a) Responder com uma pergunta ☐ b) Explicar ☐

c) Pedir outro aluno para explicar ☐

5. Quando a maioria dos alunos da turma não apresenta o TPC feito, o que o professor faz?____

____

____

6. Quando o professor descobre que a maioria dos alunos não está a entender a matéria o que costuma fazer (ou dizer)? ______________________________

____

____

7. Quando a maioria dos alunos na turma apanha notas baixas ou negativas, na prova, o que é que o professor costuma fazer (ou dizer)? ______________________

____

____

____

8. O professor de Matemática costuma corrigir erros ortográficos? SIM ☐ NÃO ☐
9. Quando um aluno erra o professor costuma

   Corrigir logo ☐ Deixar o aluno terminar os cálculos e depois corrigir ☐

10. Quando um aluno acerta o que é que o professor costuma fazer (ou dizer)?

____

____

____

11. Quando um aluno erra o que é que o professor costuma fazer (ou dizer)?

____

____

____

12. Quando um aluno não acerta um exercício o professor tem mostrado estar

	Não	*Sim, poucas vezes*	*Sim, muitas vezes*	*Sim, sempre*
a) Com paciência?				
b) Sem paciência?				
c) Nervoso				
d) Afectuoso (carinhoso)				
e) Humorístico (engraçado)				

13. O que tu sentes quando erras? ____

____

____

____

14. Tu já foste castigado por não teres acertado um exercício no quadro ou na prova?

SIM ☐ NÃO ☐

15. Podes dar alguns exemplos de castigos na sala de aulas? ________________________

____

____

16. Tu gostas de Matemática? SIM ☐ NÃO ☐

Porquê? ____

____

17. Gostas da maneira como os professores de Matemática ensinam? SIM ☐ NÃO ☐

18. Gostas da maneira como os professores de Matemática corrigem?

SIM ☐ NÃO ☐

FIM / OBRIGADO

Apêndice V: Resultados de testagem do roteiro da entrevista com professores

Prof.	*1. O que você faz, nas suas aulas quando um aluno apresenta dúvida(s)?*
$2P_1$	Ajudo-o a sanar a sua dúvida quer seja através de perguntas ou pequenas exposições.
$3P_2$	Procuro conhecer a causa da dúvida, e em seguida, ajudo-lhe (explicando) a superá-la.
$4P_3$	É preciso saber se a dúvida é de todos ou não e se houver algum aluno capaz de responder deixo responder, e por último, o professor deve encontrar outras formas de responder a questão colocada, estabelecendo na medida do possível comparação ou dar exemplo

	concreto.
$8P_4$	Primeiro, permito que a dúvida revelada ou apresentada pelo aluno seja debatida na turma pelos colegas, podendo estes sanar a dúvida do seu condiscípulo. 2º, não havendo saida entre alunos, esclareço a dúvida ou dou uma recomendação bibliográfica para os alunos consultarem sozinhos, caso as condições estejam reunidas.
$10P_5$	Na medida do possível procuro sanar a dúvida, buscando outros caminhos de resolução da mesma abordagem
$11P_6$	Caso o aluno revela ou apresenta dúvidas; peço aos colegas para o ajudarem e em casos de persistir a dúvida, o professor esclarece usando casos similares, para sanar a dúvida.
$12P_7$	Quando o aluno apresenta uma dúvida, procuro em conjunto chegarmos ao encontro da situação se não estiver preparado ou ao alcance tento investigar e dar solução na próxima aula, isto é este TPC também os alunos fazem parte.
$14P_8$	Quando o aluno revela ou apresenta uma dúvida, eu crio todas as condições de modo a satisfazê-lo, desde que essa dúvida esteja relacionada com os conteúdos da aula; e caso não digo-o para me apresentar noutra altura.
$16P_9$	Procuro entender a dúvida do aluno; ajudo a ele a esclarecer-se ou a ser esclarecido pelos seus colegas ou ainda por mim, dependendo do grau da dúvida que este aluno for a apresentar.
$20P^a_{10}$	Nas minhas aulas quando o aluno revela ou apresenta dúvida 1º faço observação, registo o que é necessário para registar, esclareço ou seja explico-o e por fim se for necessário elogio-o.
$24P_{11}$	1º Analizo a dúvida e remeto à turma para encontrar a solução. Com certeza, se a dúvida for sobre matéria dada um aluno responderá e talvez o professor possa ajudar alguns aspectos ou para completar ou para melhorar.
$27P_{12}$	Quando o aluno revela ou apresenta uma dúvida, eu como professor devo explicar de novo o conteúdo, eu peço o aluno que entendeu para explicar aquele que tem dúvidas; e depois disso posso dar um trabalho individual que vai servir de verificação do grau da compreensão após as exlicações dadas.

Prof.	*2. O que você faz, nas suas aulas quando um aluno erra?*
$2P_1$	Solicito a explicação do que fez de modo a encontrar as verdadeiras causas do erro e depois ajudá-lo a sanar o erro.
$3P_2$	Fico preocupado dependendo da gravidade do erro. Depois, explico-lhe os melhores procedimentos para não tornar a errar.
$4P_3$	É preciso conduzir o aluno a reflectir de uma outra maneira na busca da resposta certa; o aluno deve compreender que errou, sem que, no entanto o professor o diga de forma

	arrogante ou agressiva que errou, porque se assim proceder o aluno estará cativado na procura de nova solução.
$8P_4$	Quando o aluno erra, faço o aproveitamento do erro nos seguintes termos: - tecer um comentário à volta do erro, mostrando as razões que têm levado muitas vezes ao erro. Explicar de novo a matéria, se necessário.
$10P_5$	Acompanho-o de modo a que ele por si só descubra pessoalmente o erro. E incito-o a estudar mais.
$11P_6$	É preciso ajudá-lo através de explicação diversificada ou aconselhá-lo a estudar com os outros para não ficar ultrapassado. Deve ser esclarecido que quando erra, a maneira de ultrapassar é redobrar esforços de preparação para obter sucessos.
$12P_7$	Procuro orientar ao caminho mais simples para chegar sozinho ao destino certo, dando mais coragem, força de modo a não ficar desapontado.
$14P_8$	Quando aluno erra, não o digo que errou, mas sim tento lhe ajudar de modo que descubra o seu erro e tome o caminho certo. E se continuar a errar aconselho-o para que se esforce mais e elogio as partes que ele acertou.
$16P_9$	Procuro descobrir a causa do erro, evitando que este volte a cometer o mesmo erro e ajudo-o a encontrar a resposta correcta.
$20P^a_{10}$	Quando o aluno erra corrijo-o dizendo que tinha boa ideia mas dispistou-se na resolução ou seja no procedimento mas com um pouco de atenção chegaria ao resultado.
$24P_{11}$	O erro é um dos problemas no processo de ensino. Mas para mim, o erro é matéria de análise. Tenho que tentar descobrir o porque o aluno errou, pois conhecendo a causa, junto com o aluno pode se encontrar estratégia para que sinta a esperança de aprender para ultrapassar o erro. Mas não é humilhado como culpado do erro.
$27P_{12}$	Sou obrigado a acompanhar e descobrir a causa fundamental do erro ou de não compreensão do conteúdo. Daí, começo de novo a explicar-lhe passo a passo até conseguir entender, mas o melhor se for um ou dois alunos seria fora da sala logo após a aula

Prof.	*3. Quais os comportamentos negativos do professor (perante o erro) podem influir na falta de motivação dos alunos na aprendizagem da Matemática?*
$2P_1$	Castigos corporais e ofensas morais.
$3P_2$	Bom, quando o professor erra, é normal quando forem raras vezes perante seus alunos. Quando acontecer o inverso, os alunos ficam duvidosos se o professor estará a lhes transmitir bons conhecimentos. Às vezes, chega-se ao ponto de constituir um dos motivos do fraco aproveitamento pedagógico.
$4P_3$	1º - Se o professor dizer arrogantemente que o aluno errou (por exemplo: Ó João, tu erras

	sempre vai para o quadro!...) 2º - Um professor que nunca elogia o aluno que acerta, ou nunca procura conduzir o aluno que erra a uma outra forma de pensamento, contribui para o insucesso do aluno.
$8P_4$	- Espezinhar os alunos que cometem erros na resolução; - Não tomar consciência das eventuais causas do erro; - Não repreender o erro de forma construtiva.
$10P_5$	Atirar para os alunos expressões obcenas, tais como: vocês não sabem nada; vocês não aprendem nada; como é que vocês estão aqui? Deviam mudar de secção ou de curso.
$11P_6$	Não assumir o erro e o professor ser autoritário e arrogante. Prometer aos alunos de reprovarem caso tenham descoberto o erro.
$12P_7$	- Não reconhecer as falhas; não corrigir os seus erros.
$14P_8$	O aluno quando erra o professor não pode chamá-lo de burro. O professor tem de evitar as ofensas ao aluno. O professor tem que ter o amor para com seus alunos e sempre criar condições para que o aluno chegue à resposta certa.
$16P_9$	- Não valorizar o erro isto é não considerar a resposta do aluno. - Rejeição imediata da resposta do aluno, por exemplo quando o professor diz: "errado e pode sentar".
$20P^a_{10}$	Insegurança e as vezes despista-se do tema que está a tratar.
$24P_{11}$	1 - O professor se preocupa apenas em encontrar a resposta que viu no livro. 2 - O professor sanciona todo e qualquer resultado diferente daquele até sem considerar os passos correctos de resolução. 3 - O professor considera sem proveito os que cometem erros. 4 - Considera sempre o erro como caminho de reprovação.
$27P_{12}$	Iniciar a aula por uma discussão; exemplo: na apresentação do TPC; a falta de correcção dos trabalhos realizados pelos alunos; conteúdos não organizados na sua leccionação.

Apêndice VI: **Entrevista com o professor "PROCOL-19"**
[Experiência: 19 anos de docência. Professor desde 1986. Formação profissional: Escola de Formação e Educação de Professores (EFEP) 9ª + 2 (Curso de Matemática e Biologia de 9ª classe mais dois anos)].

$\boxed{1}$ O que você faz, nas suas aulas, quando um aluno revela ou apresenta uma dúvida?

R.: *Primeiro, eu procuro perceber exactamente qual é o fúlcro da dúvida. E a partir dalí, faço com que este aluno se explique para eu puder perceber exactamente o que ele tem de correcto. Exactamente a partir de onde começa a sua dúvida. E prontos, depois procuro com este* *próprio aluno apresentar caminhos de modo a sanar as suas dúvidas, buscando exemplos da vida real ou buscando conhecimentos que o aluno possua de aulas passadas.*

2 O que você faz quando um aluno apresenta uma resposta incompleta?

R.: *Procuro fazer com que a resposta seja completa; que ele próprio perceba que a resposta é incompleta e completa. Caso ele não puder completar eu ajudo ele. Dou uma ajuda e arranjo caminhos para que ele complete a resposta incompleta.*

3 O que você faz quando um aluno apresenta uma resposta certa de um problema ou exercício sem explicitar o seu raciocínio? Considera certa a questão? Porquê?

R.: *Bom, exactamente, tem acontecido, tem acontecido isso. Por exemplo um aluno no quadro e ele vai resolver uma certa actividade mudo e dalí pronto mandamos passar os outros aquela resposta que nós achamos que está correcta. Mas a resposta certa está, só que é muito bom e é melhor para este aluno porque ele pode reter por mais tempo quando ele dá a resposta certa e pode explicar.*

4 O que você faz quando um aluno apresenta o raciocínio todo certo menos a resposta final?

R.: *Procuro fazer com que ... Mas estamos a falar esse raciocínio num teste ou estamos a falar esse raciocínio numa aula?*

P: Pode ser num teste, pode ser em uma aula. Num exercício, um aluno apresenta o raciocínio todo certo menos a resposta final. O que você faz?

R.: *Muito simples, corrigir o que não está certo*.

P: Como é que corrige?

R.: *Mandando ao quadro. E se estivermos por exemplo em que ele está ... o raciocínio pode ser apresentado oralmente, exigir dele que ele dê, dê esta parte que está a faltar de modo que esteja, que ele conclua; todo o raciocínio seja correcto. Todo ele.*

5 O que você faz quando um aluno equaciona bem os problemas e não acerta nos cálculos?

R.: *Acontece, acontece. O quê que fazemos? Procurar ver onde ... qual é o problema deste aluno não ter acertado, os procedimentos, os cálculos. Porque se ele equaciona bem é sinal de que ele está a interpretar correctamente o problema. E então se ele não resolve bem, então há algum problema com princípios. Prontos estamos a falar de equações. Há algum problema com princípios de equivalência. Então este aluno é preciso, não é, dar caminhos, alguma ajuda de modo que ele possa perceber que o erro está alí e que falhou neste e naquele princípio. E que os passos deviam ser estes ou aqueles de modo que se chegue ao resultado certo.*

6 O que você faz quando um aluno omite parte de seu raciocínio mas dá a resposta certa?

R.: *Está correcto. Eu acho que está correcto. Nem todo o raciocínio pode ser apresentado. É difícil todo o raciocínio ser apresentado mas nós apenas vamos perceber que de facto o raciocínio que está omisso não, quer dizer o que ele apresentou, a sequência e perceber que há um raciocínio omisso mas que de facto não afecta o resultado que ele chegou.*

7 Se vires que a maioria dos alunos da turma não estudou o que recomendara antes, o que você faz?

R.: *É preciso, é preciso voltar a dar aquela aula. Se assim acontecer, então os objectivos daquela aula não foram alcançados. E não tendo sido alcançados, não houve aula. Portanto é preciso voltar a dar aquela aula e encontrar outras maneiras, outros caminhos mais suaves.*

8 O que você faz quando vê que a maioria dos alunos da turma não fez o TPC?

R.: *Primeiro, primeiro deixa-me dizer que eu sinto-me mal quando os meus estudantes, os meus alunos não fazem o TPC. Por isso logo a priori é de chamar a atenção que o TPC é crucial. Ele deve ser feito. Ele deve ser apresentado. Mas se assim acontecer, vai depender do nível que se estiver a dar. Se for aquele nível, entre aspas, de criancinhas, perceber, procurar perceber porquê que os alunos não fazem o TPC. O quê que está a acontecer? Porquê que toda a turma não está a fazer o TPC. E é possível que seja... quer dizer, eles tenham tido outras actividades de outras disciplinas que provavelmente não tenham dado tempo para que eles fizessem o TPC da minha disciplina.*

9 O que você faz quando um aluno revela não entender uma dada matéria (assunto)?

R.: *Bom, primeiro perceber se a matéria não entendida mais ou menos assim digamos entre aspas, qual é a percentagem da turma que não entendeu a matéria. Se for assim um número muito pequeno, então é sinal de que a percentagem maior entendeu. E posso dar ao luxo de dizer que a turma percebeu, entendeu a matéria. Mas se notarmos que é o grosso da turma que não entendeu a matéria então, de facto, há qualquer coisa que não vai bem.*

Se for um aluno, então eu passo, vou passar a controlar de perto esse aluno através de exercícios, TPCs e procurar ver se ele faz.

10 Como você sabe que ele (o aluno) não está entendendo?

R.: *A partir do olhar é perceptível isso. Quando estamos aqui em frente e se repararmos para os nossos alunos, se estivermos a dar, a fazer uma certa abordagem é perceptível que aquele alí provavelmente não esteja a entender. E nessa altura, existirem estas dúvidas na percepção do tal aluno; mandámos ao quadro para fazer o tal exercício e alí tiramos as conclusões que de facto aquele aluno não entendeu.*

$\boxed{11}$ Cerca de metade dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício o que você faz?

R.: *Cerca de metade dos alunos, já é um número que chama uma certa atenção. Portanto aquele exercício em que essa metade não acertou deve constituir preocupação do professor. Geralmente pode-se considerar matéria de difícil leccionação. Portanto o que é que faz? Pode-se pegar, voltar-se a dar uma questão mais ou menos semelhante àquela que apareceu no teste para introduzir no teste de modo a não prejudicar a turma, esta metade que não acertou.*

$\boxed{12}$ Quando for cerca de ¼ (um quarto) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício, o que você faz?

R.: *Bom, se for um quarto, estamos perante setenta e cinco porcento (75%) de alunos que acertaram. Então a coisa continua para frente. Pode-se considerar que vai, entre aspas, tudo bem.*

P.: E este grupo de um quarto o que faz com ele?

R.: *Bem, é procurar chamar atenção aquando da correcção do teste; fazer com que este um quarto perceba que o erro está alí. Devia ser assim. Mas o caminho é para frente porque a percentagem maior é dos que acertaram.*

$\boxed{13}$ Quando é cerca de ¾ (três quartos) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão o que você faz?

R.: *Três quartos já é número maior. Isso é um bocado difícil dar a resposta o que fazer quando é cerca de três quartos. O que tem sido feito, ... independentemente de ter sido a quarta parte da turma ou ter sido a metade da turma ou três quartos da turma, o que eu tenho feito é continuar para frente. Já tive casos de poucas, pouquíssimas positivas. Assim fomos para frente. O que eu não faço é anular a prova. Isso eu não faço. Há professores que fazem. Isso aí eu não faço. Não anulo. Sempre vou para a frente. Faço a correcção. Chamo atenção: devia ser assim, mas sempre estamos a ir para frente.*

$\boxed{14}$ Quando um seu aluno brinca o tempo todo e depois obtém nota baixa, negativa ou não consegue responder certo às questões que o coloca, o que você faz?

R.: *Chamo o encarregado da educação e digo ao encarregado o comportamento do seu educando e se continuar assim, prontos, vai ficar assim, não faço mais nada do que isso.*

$\boxed{15}$ O que você faz quando um seu aluno brinca o tempo todo mas depois acerta as respostas?

R.: *O que eu faço é, para este caso apenas eu chamo o encarregado para mostrar o comportamento, este brincar; e provavelmente cria alguma agitação. Mas, prontos, se ele tem* *notas boas não preciso de falar sobre as notas que ele tem. Apenas chamo para fazer ver esta parte de brincar de que chame atenção.*

16 O que você faz quando um seu aluno não interpreta correctamente o enunciado das questões que lhe coloca?

R.: *Vou ao lugar deste aluno. Procuro fazer com que ele perceba, duma maneira baixa para não perturbar ao aluno simples; só isso.*

17 O que você faz quando um seu aluno acerta as tarefas ou os exercícios de Matemática, mas que apresenta muitos erros ortográficos?

R.: *É pena, mas eu quando faço as minhas correcções não tenho reparado para esta questão de erros ortográficos. Noto, posso fazer esta ou aquela acentuação mas não passo dalí. Se estou perante uma prova, apenas estou interessado em questões que dizem, que me dizem respeito, portanto que dizem respeito na minha disciplina. Não afecta nada de nota, para este aluno.*

18 O que você faz quando um seu aluno monta ou emprega mal a fórmula, mas que apresenta cálculos e soluções certas?

R.: *Para mim, para o aluno que apresenta a fórmula, eu dou uma certa cotação. Depois dou para cada passo a sua cotação. Se ele errou na fórmula, perde a cotação relativa a fórmula. Vai ter a cotação dos passos seguintes. Mas o que acontece é que é muito difícil um aluno que tenha errado a fórmula e acerte na resolução. O que é mais frequente é errar a fórmula e errar a resolução. É menos frequente errar a fórmula e acertar a resolução.*

P.: Mas, se acontecer isso.

R.: *Se acontecer isso, perde a cotação relativa a fórmula.*

P.: E se errar tudo?

R.: *Se erra tudo e acerta a fórmula ele tem a cotação relativa a fórmula e perde nos passos seguintes, subsequentes.*

P.: E se for numa aula?

R.: *Numa aula se ele apresenta aquela fórmula errada logo a priori tem que se fazer a correcção da fórmula. Está-se perante uma aula. Se ele apresenta a fórmula erradamente então faz-se logo a correcção da fórmula errada. Depois ele continua a resolução a partir da fórmula já correcta.*

P.: Mas pode acontecer aqueles casos em que você manda, simultaneamente, cinco alunos ao quadro...

R.: *Como este que tivemos?*

P.: Sim...

R.: *Eu faço exactamente o que eu fiz, chamar atenção para que ele procure ver o erro na fórmula.*

$\boxed{19}$ Quais são as principais formas de avaliação utilizas nas aulas? Descreva-as e responda:

a. Com que função?
b. Para quê usa (propósito)?
c. Quando aplica?

R.: *Prefiro não responder esta pergunta. Prefiro responder numa outra oprtunidade. Esqueci essas formas.*

P.: Sem precisar consultar em algum sítio mas você faz alguma avaliação!

R.: *Sim faço. Eu uso avaliação, essas que nós, essas normais, por exemplo: ACS, ACP. Depois de um certo período de leccionação podemos poder perceber o grau de assimilação da matéria por parte do aluno. A ACS abrange não muitos temas enquanto a ACP nós estamos perante o fim duma certa unidade ou presença de duas unidades. Seria mais abrangente. Usamos com propósito de ver a assimilação, o grau de assimilação dos alunos. Aliás não só porque a partir dalí nós temos, temos, bem, pode se dar a decisão da aprovação ou reprovação do aluno. Mas também existem outras maneiras de avaliação. Por exemplo eu uso também os TPCs. Eu recolho os TPCs. Aquilo é uma maneira de perceber o que é que os alunos têm como dificuldades dos temas abordados. Eu fico a perceber isso que a dificuldade da turma reside alí e aqui. Então na aula seguinte eu vou sanar essa dificuldade a partir da recolha dos TPCs. Este é um caminho que eu adoptei a partir da UP. As vezes também, correcção dos cadernos; ACS em grupo e as vezes chamadas orais no quadro.*

P.: Todas elas com a mesma função?

R.: *Sim todas elas. Porque no fundo, no fundo esta avaliação que se faz no grupo, é do tipo ACS. Aquela avaliação de cadernos também é do tipo ACS e aquelas chamadas no quadro, chamadas orais também são do tipo ACS. Quer dizer, ficamos com a aprovação ou reprovação do aluno. Este é o único meio que se tem para se dar a decisão final sobre a aprovação ou reprovação do aluno. É certo que nem sempre aqueles alunos que numa determinada avaliação, tenham negativas são de facto alunos maus. Nem sempre. Mas é o único meio que se tem até aqui. Há alunos que estejam mal emocionados num determinado teste possam ter uma negativa, quando na realidade os alunos são bons. Participam bem, mas têm este problema. Porque temos que ser taxativos.... Informamos que olha, a partir do dia x ou a partir de amanhã vamos fazer chamadas orais. ACS do tipo chamadas orais. Os alunos preparam-se. E vamos chamando um a um, número a número.... Todas as avaliações são informadas.*

P.: Aquilo que o aluno não é informado não é avaliação?

R.: *Nós podemos ficar com alguma informação mas não vai constar para a média porque é uma avaliação que o professor está a fazer. Não se deu a informação ao aluno que é uma avaliação e portanto vamos precisar da nota deste aluno.*

$\boxed{20}$ O que pode ser feito, aperfeiçoado ou mudado no ensino e aprendizagem da Matemática,

a) Para que os alunos aprendam melhor?

R.: *Esta pergunta parece pequena mas ela é vasta mesmo. Porque é exactamente aquilo que eu tenho dito, tenho dito: o ensino e aprendizagem da Matemática, na minha óptica pessoal deteriorou-se muito embora tenhamos professores em termos de qualificações acima daqueles que tínhamos nos anos, sei lá, nos tempos remotos. Mas algumas influências externas à Educação, no cômputo geral estão a afectar não só este ensino e aprendizagem da Matemática como de outras disciplinas. Por exemplo, refiro-me a exigência de percentagem. Isto está a afectar; porque os professores as vezes não chegam a ser exigentes como deviam ser porque sabem que, ao fim e ao cabo, a percentagem tem que ser de sessenta ou setenta. A coisa vai andando assim. Para quem está cá de fora é capaz de perceber que sim, de facto, na escola X, Y, a percentagem foi x e muita gente passou mas lá no fundo, lá na profundidade não há qualidade. Agora o que tem que ser feito? Temos que voltar à tradição. Voltar ao que foi tradicional. Quer dizer; exigência, aprovação de gente que deve aprovar. Para que os alunos aprendam melhor, a linguagem tem que ser acessível. Procurar exemplos práticos para melhor percepção e meios de visualização. Isto é crucial, meios de visualização*.

b) Para que os professores ensinem melhor? [resposta dada na alínea anterior].

c) Para que os alunos gostem da Matemática?

R.: *Primeiro deve-se gostar do professor de Matemática. [Risos...] E é o que não acontece geralmente*.

P.: A primeira coisa é gostar do professor de Matemática? [Risos...]

R.: *Às vezes é preciso criar aquele ambiente de não chegar e começar a atacar matemática, matemática, números assim, assim, quer dizer isto chega a, é preciso desanuviar este ambiente de que Matemática é só números, só se fala de números. Criar assim um campo, as vezes um riso aqui, um riso alí. Depois entrar e voltar a um riso aqui, um riso alí; um ambiente favorável. Mas sempre procurando ligar aquele conhecimento que se pretende dar com questões práticas e não andar muito na abstração.*

$\boxed{21}$ Quais as maiores fontes de incentivos para a aprendizagem da Matemática? Dê exemplos.

R.: *Primeiro é o próprio querer. Este pressuposto é crucial. O querer da pessoa que quer aprender matemática. Ele tem que estar interessado em querer aprender matemática. Querer e ter gosto pela matemática, livros, material disponível e um professor que esteja à altura*.

P.: O que isso estar à altura?

R.: *De ter o domínio por aquilo que ele vai dar. De revelar o domínio por aquilo que ele vai leccionar*.

P.: Como deve revelar esse domínio?

R.: *Se estiver a fazer uma abordagem dum tema, mostrar de facto conhecimentos científicos sobre esse tema e, prontos, domínio assim no geral e uma boa assimilação por parte de quem está escutando, que está participando da aula.*

22 Você já errou na formulação de uma questão da prova?

R.: *Sim já errei.*

23 Se já errou, que fez depois de realizada a prova?

R.: *Depois de realizada a prova descobriu-se que a formulação não era correcta quando se estava a fazer a correcção. Então descobre-se que aquela formulação não está correcta. Prontos, na aula de entrega e correcção, suprimir. Já fiz suprimir aquele número ou aquela alínea e, caso não exista tempo, atribuir aquela cotação a todos ou então encaixar uma outra pergunta. Mandar-se fazer e depois corrigir.*

24 Você confessaria as suas falhas perante os alunos?

R.: *Eu não sei se infelizmente fiz mal mas nunca confessei. Falha-se mas não se confessa. E eu penso que isto depende do nível. Mas confessar abertamente: alunos, eu ... não, não. Com uma questão da prova dá-se o esclarecimento que a pergunta x ou a alínea x não foi bem feita e porque, prontos, estava a criar algumas situações dúbias achou-se por bem eliminar e como a culpa tivesse sido da parte do professor; vai-se dar a cotação relativa aquela alínea ou número. Mas agora, dizer ao aluno que me enganei e vão-me desculpar, por exemplo. Não.*

P.: Não sei se não tem algum exemplo de ter dado a sua aula e em casa começa a ter consciência que aquele exercício não devia ser feito daquela forma...?

R.: *Sim, sim recordo-me. Foi já há anos. Errei aquela subtracção de números. Na aula seguinte eu cheguei e coloquei de novo o exercício daquele tema e chamei, mandei alunos ao quadro. Eu notei que, de facto, estavam a resolver como havíamos resolvidos na aula passada. Então, prontos, disse que é possível que eles não tinham visto bem aqui este sinal. Felizmente, para mim o quadro tinha pintinhas e fazia-se alguma confusão entre a subtracção e aquelas pintinhas que apareciam. Eu penso que os alunos não perceberam que foi o meu erro. Mas eu consegui rectificar assim. Não dar a entender a eles que eu tinha errado.*

25 Em caso de erros, que providências tem tomado para corrigir as suas falhas?

R.: *Bom, é difícil nestes tempos já não existem erros. O tempo de serviço também conta. Geralmente isso acontece no início. Agora já não existem erros. Tenho muito cuidado.*

26 Está bom. Agora o que entende por avaliação?

R.: *Avaliação é uma maneira que nós usamos para definir a situação do aluno: positiva ou negativa.*

P.: O que é o aluno numa situação positiva?

R.: *É aquele que responde cinquenta ou mais que cinquenta porcento das perguntas que forem colocadas em termos de cotação. Este aluno pode-se definir como positivamente. Mas aquele que puder responder ou que responda abaixo de cinquenta porcento então define-se como em situação negativa. Quer dizer é a arma que nós temos. Avaliação é a arma que nós usamos para se fazer esta definição.*

P.: E porque precisamos de definir o aluno positiva ou negativamente?

R.: *Ah! Exactamente nós precisamos de fazer isso para termos matéria de no fim do ano ou fazermos lhe continuar na classe em que ele está ou fazermos transitar para outra classe.*

P.: Obrigado por ter aceite esta entrevista. Mas antes peço que se tiver algum comentário final acerca da conversa, por favor agradecia.

R.: *O que poderia dizer como observação geral: insistentemente eu tenho dito que esta situação de imposição de percentagem, aparentemente ficamos com a impressão de que estamos a formar, estamos a formar, de facto estamos a formar muita gente mas sem qualidade. Daqui a algum tempo teremos muitos doutores, muito não sei, tanta coisa assim, mas não vão servir para o País. Este é o comentário que eu sempre faço.*

P.: Como é feita essa imposição? Ou em que consiste a imposição duma percentagem?

R.: *Se a percentagem não for aquela que se pretende, acima de cinquenta. Bem, houve tempo em que pelo menos 48, 49, 50 ainda se aceitava. Agora as coisas estão a chegar a sessenta, sessenta e tal e aquele que não chega alí exige-se que se dê um esclarecimento, justificações... A pessoa que exige... quem está sendo exigido percebe que esse indivíduo não está a exigir pura e simplesmente por exigir. Já está a pensar, quer dizer, se isso não acontecer, a próxima vez que for a exigir já não será daquela maneira, vai usar outros instrumentos.*

P.: Que tipo de instrumentos está se referindo?

R.: *Pode ser um "processo". Quer dizer, fica-se com a impressão de que, olha se não se fizer isso pode-se perder o pão.*

P.: O porquê dessa impressão? O que já aconteceu sobre isso que está falando?

R.: *Já se escreveu. Já se fizeram declarações em que as pessoas justificaram por escrito do porquê as percentagens, a percentagem foi aquela e que, digamos entre aspas foi obrigada alí a escrever para o próximo trimestre vão alcançar a percentagem y. Então, este ir alcançar a percentagem y é que já não está bom. Se ele, no primeiro trimestre, teve por exemplo 30% e escreve páginas, justificativo escrito, quais foram as causas. E depois tem que fazer uma promessa que no trimestre seguinte vai chegar a 60%. Já está mal, está errado. O que este professor vai fazer? Sente-se ameaçado. Fez o documento escrito. Não é bom.*

P.: E se não prometer nada?

R.: *Ele é obrigado a prometer. Porque a pessoa que está a exigir está a dizer isso indirectamente.*

P.: E se não conseguir alcançar a percentagem desejada?

R.: *Bem, o que acontece, por experiência, as pessoas alcançam esta percentagem a bem ou a mal* [Risos]. *Por experiência, as pessoas acabam alcançando.*

P.: Todos acabam alcançando?

R.: *Sim, todos alcançaram. Eu fico com a impressão* ... [pede para não gravar, mas depois é assegurado anonimato] ... *Eu quando vejo a UP como uma instituição que está formando professores, a minha preocupação é tão grande que é a UP, com professores, doutores não são capazes de pelo menos verem ... não estão a verem para onde é a educação está a ir? Esta é a minha percepção. Mas será que eles não estão a ver a direcção que a educação está a seguir? E se estão a ver porque é que continuam como se não estivessem a ver? ...*

P.: Mais uma vez muito brigado por ter aceite esta entrevista.

Apêndice VII: Entrevista com o professor "PROHOR-9" (2.06.2005).

[Experiência: 9 anos de docência. Professor desde 1997; Formação profissional: Instituto Médio Pedagógico (IMP), 9ª + 2, (Curso de Matemática e Biologia)].

$\boxed{1}$ O que você faz, nas suas aulas, quando um aluno revela ou apresenta uma dúvida?

R.: *Para mim, presto atenção à dúvida dele. Talvez tenha tido um erro na explicação. Depois de analisar a dúvida eu posso esclarecer. Mas antes de esclarecer primeiro peço opinião a ele. Como é que está analisar a dúvida e o que é que está a achar mesmo como resposta ainda da* *dúvida e qual a relação que tem a dúvida com aquilo que nós já tratamos para ver o que ele pode dizer. Então daí vou analisar a resposta dele. E se ver que é uma resposta não certa eu vou esclarecer.*

$\boxed{2}$ O que você faz quando um aluno apresenta uma resposta incompleta?

R.: *Eu procuro acrescentar. Primeiro digo que o que ele apresentou não está muito errado só que tem que acrescentar para estar de acordo com o pedido com a realidade da pergunta.*

$\boxed{3}$ O que você faz quando um aluno apresenta uma resposta certa de um problema ou exercício sem explicitar o seu raciocínio? Considera certa a questão? Porquê?

R.: *Para mim não me interessa tanto a resposta o que me interessa tanto é o raciocínio porque quando for uma avaliação eu não dou uma cotação completa porque eu não sei de que maneira conseguiu essa solução. Não considero certa a questão porque eu não vi qual é o raciocínio que aplicou e não sei como conseguiu esta solução*.

P. E o que é que faz para conseguir esse raciocínio?

R.: *Para conseguir esse raciocínio, por exemplo se for numa avaliação ele tem que escrever como que apanhou as soluções a partir das equações, traduzir o problema. Então, se for talvez, se for, por exemplo, numa pergunta eu e ele, e ele ter que me dar respostas certas, significa que ele teve um raciocínio; eu posso considerar certo. Mas se for numa avaliação em que talvez eu dou um problema e ele apenas dá-me a resposta sem qualquer demonstração daquilo que ele fez eu não considero certo*.

$\boxed{4}$ Agora, quando um aluno apresenta o raciocínio todo certo menos a resposta final, que você faz?

R.: *Também não está completamente certo porque para ele apresentar a resposta final errada é porque já não analisa daquilo que se pediu com aquilo que está a apresentar. Significa que tem problema de raciocinalizar as soluções. Então ele não consegue ver se a solução que ele teve com aquilo que está se a pedir se é verdade ou não. Quando é assim em termos de classificação eu não dou uma cotação assim completa. Eu procuro falar com ele para analisar a resposta dele*.

$\boxed{5}$ O que você faz quando um aluno equaciona bem os problemas e não acerta nos cálculos?

R.: *Significa que alí ele pode equacionar bem. Depois, pode ter uma falha, talvez de cálculo, uma falha simples que pode, ou uma pequena operação então significa que eu hei-de-ver de que maneira teve aquela solução errada. Eu vou acompanhar os passos que ele fez.*

$\boxed{6}$ O que você faz quando um aluno omite parte de seu raciocínio mas dá a resposta certa?

R.: *Omite parte de seu raciocínio, por exemplo: ele equaciona bem o problema; depois ao resolver, talvez omite um passo mas chega a solução também eu considero certo. Porque, por* *exemplo nós podemos omitir alguns passos, talvez para economizar o tempo então ele pode talvez ter que num passo só aplicar dois, três passos e resumir em um. Eu considero certo*.

7 Se vires que a maioria dos alunos da turma não estudou o que recomendara antes, o que você faz?

R.: *Hii, quando é assim, para mim eu considero isso desleixo. Eu dou zero mesmo. Não dá. Nunca deixei de classificar com uma nota negativa*.

8 O que você faz quando vê que a maioria dos alunos da turma não fez o TPC?

R.: *Quando vejo que a maioria dos alunos da turma não fez o TPC, eu tenho dito aos alunos para solicitar os encarregados e eu falar aos encarregados que o seu aluno não faz o TPC. Mas não na primeira vez, talvez depois de duas três vezes ter que chamar atenção ao aluno.*

9 O que você faz quando um aluno revela não entender uma dada matéria (assunto)?

R.: *Se for um aluno revelar não entender uma dada matéria, eu às vezes tenho criado alguns dias para não tratar aqueles assuntos que estamos a tratar naquele tempo, mas tenho dito que aquele que tem um problema qualquer relacionado às classes anteriores dão para aproveitar expôr naquele dia; só quase uma aula de solucionar alguns problemas. Mas neste momento que estou aqui na Escola de "Escola Horizonte" ainda não fiz esta disponibilidade de tempo. Só que lá onde eu estava na Escola Secundária de N eu aproveitava nos sábados. Num fim-de-semana eu convidava só os alunos da décima e aqueles que tinham algumas dificuldades a partir da matéria tanto como da oitava, nona ou décima seria naquele dia para expôr mas com a antecedência de uma semana dos conteúdos. Eles levantavam as questões. Entregavam-me. Eu procurava se preparar bem durante a semana e ia solucionar assim.*

10 Como você sabe que ele (o aluno) não está entendendo?

R.: *Eu faço umas perguntas. Dou exercícios para eles resolverem esses exercícios. Perante a resolução ou se for para responderem oralmente eu consigo já analisar se estão a entender aquilo que eu estou a tratar ou não. E, não só em termos de avaliações, aquilo que fazem para mim já começo a ver se entenderam ou não.*

11 Cerca de metade dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício o que você faz?

R.: *Se eu vejo uma certa quantidade por exemplo mais que 50% não acertou eu mando resolver a mesma avaliação em grupos de três ou quatro pessoas para ver se ainda podem conseguir acertar e no meio daquelas pessoas que eu vejo que conseguiram acertar posso distribuir nessas pessoas que não acertaram para ver se podem avançar. Só que mesmo com isso às vezes tem sido difícil como a resolução é em grupo, chega a ser difícil em descobrir se já* *solucionou o problema. Então o que acontece às vezes levo ainda a mesma avaliação, aplico como exercício de novo mas depois de esclarecer alguns problemas e posso repetir ainda as mesmas questões nas avaliações seguintes*.

12 Quando for cerca de ¼ (um quarto) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício, o que você faz?

R.: *Eu considero que não entenderam. Aí deixo porque para mim são poucos que não acertaram. O que é que eu faço? Eu digo a eles para se prepararem com os outros. Alí quando são esses casos, eu faço perguntas a essas pessoas e depois de conversar com outras pessoas que não acertarm. Eu procuro saber: quais são os problemas porque muita gente acertou. Então, eu hei-de ouvir deles qual era o problema. Eu digo para prepararem ainda mais e fazer perguntas para aqueles conteúdos. Mas eu considero que não acertaram porque são poucos. Para mim eu vou validar essa avaliação*.

P.: O que é isso quando diz: validar a avaliação?

R.: *Eu considero aquela nota que ele teve mesmo. Se teve uma negativa é aquela que teve. Porque já aí começo a ver que o prblema não é tanto meu. Não é grande parte minha culpa porque mais de 50% ou mais de 75% conseguiu acertar. Significa que aí houve alguma coisa para esses alunos. Ou não se prepararam, é uma das questões.*

13 Quando é cerca de ¾ (três quartos) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão o que você faz?

R.: *Podemos dizer quase toda a turma não acertou a questão. Eu vejo que alí houve algum problema de compreensão. Talvez a minha transmissão não foi adequada com o objectivo daquele conteúdo. Então o que eu faço? Eu vou repetir a mesma matéria. Costumo repetir os mesmos conteúdos.*

Em relação à prova eu tenho feito já em termos de perguntas. A prova eu costumo manter. Então o que eu faço? Faço perguntas relacionadas com aqueles conteúdos. Eu digo que vão preparar ainda esta matéria eu vou fazendo perguntas. Então, em cada pergunta que eu faço aos alunos eu tenho acrescentado já as notas nas próprias avaliações.

14 Quando um seu aluno brinca o tempo todo e depois obtém nota baixa, negativa ou não consegue responder certo às questões que o coloca, o que você faz?

R.: *Quando é assim, se brinca mando chamar o encarregado. Isso para o quê? Para se safar no futuro porque quando for a reprovar começa talvez a dizer que o professor estava a invejar o aluno. Então chamo o encarregado. Informo que o seu educando está a brincar nos tempos; então os resultados que ele for a ter: negativos é da responsabilidade deles e quando são* *esses casos os resultados negativos por brincadeiras eu considero mesmo aqueles resultados e o aluno chumba mesmo*.

$\boxed{15}$ Agora se aluno brinca o tempo todo mas depois acerta as respostas, o que você faz?

R.: *Aí eu considero aquilo que ele acertou porque há outros que podem brincar na sala mas quando saem começam a estudar lá fora, começam a rever. Só que a minha grande questão de diminuir essa brincadeira. Chamo o encarregado de educação e explicar que ele é muito inteligente só que por ser muito inteligente pode não passar por causa de mau comportamento. Então o que pode-se fazer é ter que mudar o comportamento do aluno mas em condições de classificação em termos das capacidades é duma classificação positiva.*

$\boxed{16}$ Agora se um aluno não interpreta correctamente o enunciado das questões que lhe coloca o que você faz?

R.: *Alí há má compreensão. Primeiro vou fazer uma revisão do próprio enunciado porque as vezes quando o enunciado está mal elaborado conduz também ao aluno ter que equacionar mal também. Há que estar bem elaborado e a tradução não estar correcta. Quando são esses casos eu considero negativa aquela nota que ele teve. Só o que eu posso fazer ainda, talvez ter que arranjar ainda alguns problemas idênticos depois de eu explicar aquele, alguns problemas idênticos ter que dar ainda a ele para ver se pode conseguir equacionar. Porque essa parte de problemas sempre maior dificuldade é de equacionar o problema. Muitas vezes, resolver a a própria equação não é grande problema mas para traduzir o problema é que é grande dificuldade para os alunos.*

P.: Não entendi bem qual é a sua acção.

R.: *A minha acção para este aluno eu considero negativo se for em termos de classificação*.

P.: Agora se for em termos de intervenção?

R.: *Se for em termos de intervenção eu falo com ele para traduzir aquilo que ele fez e daí para comparar com o enunciado.*

$\boxed{17}$ O que você faz quando um seu aluno acerta as tarefas ou os exercícios de matemática, mas que apresenta muitos erros ortográficos?

R.: *Eu também desconto. Desconto uma pequena parte de modo a chamar a atenção a ele para ter que melhorar*.

P.: Desconta o quê?

R.: *As cotações por exemplo se for uma pergunta como exercício duma avaliação com muitos erros ortgráficos eu vou diminuir alguma coisa. Não dou uma cotação completa. É a partir disso aí que ele vai melhorar. Vai fazer o esforço de ter que sanar esse problema. Porque se eu considero sempre certo ele vai ainda transportar o problema para outras classes*.

P.: Como é que você garante que ele vai aprender a escrever correctamente?

R.: *Por exemplo eu desconto e eu digo para repetir a frase para reescrever ou mais de dez vezes e me entregar*.

P.: Tem feito isso?

R.: *Sim. Tenho feito. Essa experiência foi a partir de um debate que tivemos lá na Escola Secundária do "Canavial". Viu-se que os professores tinham que descontar quando houvesse esses erros ortográficos, quando houvesse muitos erros então pelo menos fazer um pequeno desconto para chamar a atenção aos alunos que quando está a fazer a avaliação de Matemática não só considerar Matemática. Tem que se considerar também Português, outras disciplinas; para evitar esses problemas...*

18 Um aluno monta ou emprega mal a fórmula, mas que apresenta cálculos e soluções certas, o que você faz?

R.: *Para mim eu considero errado. Porque não é possível com uma fórmula errada ele ter que apanhar soluções certas. Pode acontecer mas está errado. Eu não considero isso positiva. Para mim eu considero até um que tem uma fórmula boa, começa a resolver o exercício bem e descuida-se pelo menos ao meio antes da solução, a solução é errada mas ele equacionou bem. Vinha resolvendo bem. Alí mesmo uma cotação mais de 50% daquela pergunta eu posso dar. Mas aquele que equacionou mal mas tem solução certa eu costumo dar zero mesmo. Nenhuma coisa que considero*.

19 Quais as principais formas de avaliação utilizas nas aulas? Descreva-as e responda:

a) Com que função?
b) Para quê usa (propósito)?
c) Quando aplica?

R.: *As principais formas de avaliação que eu utilizo, muito mais tem sido avaliações escritas e uma vez a outra tem sido avaliações orais ou umas perguntas que podem não ser em termos de notas mas qualitativamente ter que elogiar. O objectivo que eu tenho tido com essas avaliações, primeiro é: antes de avaliar, auto-avaliar-me segundo os resultados que eles têm. Segundo os resultados que eles adquirem eu já posso avaliar o meu trabalho se é positivo ou negativo. Também para os alunos para eu ver o grau de desconhecimento; de aquisição daqueles conteúdos que estou a tratar. Então o fim dessas avalições não é para escolher qual é o mais inteligente, qual é o menos inteligente. Muito mais é para ver o grau de assimilação. Aquele que tem um grau que não vai de acordo com os objectivos traçados nos regulamentos de avaliação são esses que eu tenho retido. Devem continuar.*

Eu uso avaliações escritas quando for depois de uma ou duas unidades temáticas, mas muitas vezes é depois de uma unidade que eu dou uma ACS e uma ACP é depois de 3 ou 4 unidades ou quando for o fim do tempo lectivo para haver uma interrupção eu tenho dado uma *avaliação; uma ACP que engloba todos os conteúdos do trimestre. ... Agora, avaliação oral tem sido quase diariamente.*

$\boxed{20}$ O que pode ser feito, aperfeiçoado ou mudado no ensino e aprendizagem da Matemática,

a) Para que os alunos aprendam melhor?

R.: *Ponto um: os próprios programas porque tem havido conteúdos que estão nas classes, por exemplo na 7ª ou 8ª que não vão mesmo de acordo com as capacidades dos alunos em certos conteúdos. Então aí tinha que haver uma pequena alteração e em termos de material didáctico porque existem muitas escolas que estão nos distritos principalmente não têm muito acesso de material didáctico em termos de livro para o aluno e em termo de material mesmo esse escolar, então nesses casos têm tido muitas dificuldades. Apanha alunos que nem transferidor não têm para medir ângulos então o professor quando trata esses conteúdos de geometria tem tido muitas dificuldades. Isto também conduz negativamente à aprendizagem. Para aqui nas cidades até aqui eu não estou a ver qual é mesmo o grande problema. Tem material, tem muitas bibliotecas, mas os problemas sempre não estão a terminar porque vão cada vez aumentando. Então eu não sei em termo de, para sanar esses problemas. Talvez fazer essa questão de cada professor organizar um pequeno tempo para conversar com os alunos. Expôr algumas dúvidas que têm das classes anteriores porque com aquelas dúvidas que têm podem influenciar nas classes onde estão. Então os professores podem criar essas condições de arranjar um tempo, pelo menos num fim-de-semana. Quase em termos de brincadeiras, convidar os alunos, aqueles que estão interessados para estarem juntos. Isto é muito bonito. Pode contribuir positivamente. Tinha que haver muito material didáctico tanto para os professores como para os alunos.*

P.: Falou de alguns conteúdos. Pode dar exemplo?

R.: *Sim, por exemplo na 8ª classe,* **sistema de duas equações.** *Então, aqueles problemas que estão na 8ª classe sobre sistema de duas equações, aquela matéria para os alunos não tem sido fácil. Mesmo a partir dos próprios métodos de resolução; o método de substituição os alunos da 8ª classe não têm mesmo muitas capacidades de conseguir entender aquela matéria. Por isso nota-se que até na 10ª classe os alunos têm aqueles problemas em termos de, quando resolvem sistemas de inequações, também têm tido muitos problemas. Então mesmo levar esses sistemas de equações, esses problemas; dar esses alunos da 10ª não acertam. Então o que acontece com o aluno da 8ª classe tem sido difícil. Então esses conteúdos não estava mesmo a achar a estar na 8ª classe. Talvez na 9ª classe depois de aperfeiçoar equações. Na 9ª, também, tinha que haver uma pequena continuação sobre equações. Equações do 1º grau também tinha que estar na 9ª classe para haver uma sequência.*

b) Para que os professores ensinem melhor?

R.: *Para que os professores ensinem melhor, passa necessariamente por uma planificação e também tem que haver seminários, capacitações; porque onde há dois, três, quatro professores ganha-se muita experiência e cada pessoa vai expôr ou vai apresentar os métodos que tem usado e analisam-se aqueles métodos se podem ser adequados e pode melhorar também o trabalho do professor. Muitas vezes, por exemplo eu quando entrei como professor; eu fui dado só programa. Nunca tinha dado aulas. Disseram o programa está aqui. Aquilo é distrito, fui para lá, os professores de Matemática, eu é que estava sozinho na Escola Secundária. Outros estavam nas escolas, essas completas, mas distantes. Alí não havia uma troca assim de experiências porque eu também apresentava dificuldades. Então com aquelas dificuldades, para mim, era difícil sanar em termos dos métodos; como é que podia usar bons métodos para ter que dar aulas. Então, em termos dos alunos, para aprenderem bem a matemática tinha que se criar um pequeno espaço além da sala de aulas onde eles podem aparecer e fazer sistema de jogos, apresentarem algumas dúvidas. Então quando apresenta dúvidas onde há muita gente, antes do professor resolver, ser um aluno a resolver aquilo cria mais estimulação para os alunos aprenderem e serem conhecidos como pessoas que resolvem. E também aos alunos na sala de aulas, aqueles que são bons em termos de resoluções ou em cada resposta que o aluno dá e acerta; tem que elogiar para o aluno ter mais força de aprender. Porque se não elogia e não fala nada isto aí não cria uma motivação para o aluno aprender. Então tem que sempre elogiar qualquer coisa do bom. Tanto do errado que for a fazer em termos de resposta não dizer que está errado sempre. Tem que pelo menos dizer que não foi assim de acordo e arranjar uma maneira de modo que não lhe choque e das próximas vezes que tiver uma ideia ter que expôr sempre a ideia.*

c) Para que os alunos gostem da Matemática?

R.: *Para que os alunos gostem da Matemática, primeiro o professor tem que criar interesse da matemática em termos de mostrar a realidade da matemática com a própria vida dos alunos e os alunos vendo a necessidade de aprender a matemática, porque uma coisa é, eles aprendem uma coisa mas não sabem porque é que eles estão a aprender aquela coisa; qualquer um não cria uma motivação. Mas se conhecer a necessidade de aplicação daquele conteúdo, eles vão criar mais gosto de aprender. Em muitas vezes aos alunos faltam de motivações em termos de próprios conteúdos de matemática. Mas os próprios conteúdos mostram muito interesse para os alunos só que talvez os professores não sabem como mostrar os alunos, fazer entender o interesse da própria matemática. ... Por exemplo pegando mesmo os conteúdos da vida prática ter que mostrar no concreto aos alunos, cria um interesse. Eu tive assim uma pequena experiência quando estava a tratar uns conteúdos na 10ª classe sobre trigonometria, semelhança de triângulos para determinar algumas medidas; eu além de tratar só na sala aqueles conteúdos eu saia com os alunos, fazíamos uma experiência assim no concreto. Então a partir daí, eles começaram a ver o interesse daquela unidade e não tive muitos problemas.*

Havia sempre interesse, eles queriam aprender mais. Então há exemplos que os professores além de aproveitar aquilo que existe na natureza para transmitir aqueles conteúdos, não pegam. Só chegam e dão aulas só. Começam a dar então isso não cria muito interesse.

P.: Para a 8ª classe que está a dar como é que você arranja essas situações no capítulo de resolução de equações do 1º grau?

R.: *Para o capítulo de resolução de equações, eu usei muito mais o conceito de problemas relacionados com a própria vida. Por exemplo eu dava um problema e eu dizia como é que nós podemos adquirir isso que nós estamos a precisar. A partir daí eles, antes até de tratar equações, eles já conseguiam ver qual era o nosso fim e que estávamos a pretender. Só que com as próprias exigências dessas equações, esses problemas, então os alunos já não íam de acordo com aquilo que se estava a pedir porque existiam outros problemas que para equacionar tornavam um pouco difícil. Então um problema não conseguir, o outro não conseguir, o terceiro às vezes não conseguir já perdiam aquela vontade. Não consegui mesmo alcançar aqueles objectivos.*

Em termos de geometria, alí não consegui arranjar uns conteúdos mesmo relacionados com a vida prática só a não ser tratar essas figuras, as relações que têm essas figuras. E o que nós podemos fazer, talvez se queremos construir a nossa casa, aquelas figuras que entram alí como nós podemos construir. Então a partir daquilo eles gostam mais de contruirem essas figuras.

21 Quais as maiores fontes de incentivos para a aprendizagem da Matemática? Dê exemplos.

R.: *O que eu acho é: a relação da matemática com a vida real. Mostrar aos alunos que a matemática tem muita aplicação nas outras disciplinas tanto na vida real tem muita, muita aplicação. Muitas das nossas coisas nas nossas casas são poucas coisas que fazemos sem aplicação da matemática; falando das construções a matemática sempre está lá. Falando dos nossos negócios a matemática está lá. Falando da própria vida em termos de distribuição das coisas, para se dividirem as coisas num agregado familiar, a matemática está lá. Por isso é muito importante ter que conhecermos a matemática para conseguirmos resolver melhor questões da nossa vida*.

22 Você já errou na formulação de uma questão da prova?

R.: *Sim já. As vezes chego a descobrir depois de eu dar a avaliação. Ao corrigir eu descubro que há uma coisa que não estava bem.*

23 Se já errou, que fez depois de realizada a prova?

R.: *Depois de eu dar a avaliação, depois de eu levar para casa, o que é que eu faço; anulo aquela pergunta e a cotação costumo redistribuir para a outra ou não, arranjo uma outra pergunta com aquela cotação. Arranjo um tempo pelo menos que eu acho que é adequado para aquela* *pergunta para substituir e antes vou reconhecer também que àquela pergunta, o erro não foi dos alunos, o erro foi mesmo meu. É necessário recomhecer e para anular a pergunta porque não posso dizer só que aquela está anulada. Os alunos podem dizer: mas os porquês; quais são os motivos? Porque eles podem não descobrir também que está errado. Então eu vou dizer que a elaboração não foi boa, tem este e aquele problema por isso que mostrou dificuldades.*

24 Você parece que está respondendo a pergunta a seguir se você confessaria as suas falhas perante os alunos?

R.: *Sim. Tenho que confessar porque também eles têm que saber que um professor também é um homem e um homem está sujeito também a falhar.*

25 Em caso de erros, que providências tem tomado para corrigir as suas falhas?

R.: *Se são erros que eu cometi, eu quando vou para lá na sala, eu digo que vamos rever aquele exercício; quando eu cheguei em casa sentei, analisei e vi que a coisa não estava certa então vamos acompanhar os passos de resolução; eu indicar onde é que houve a falha e dizer que não podiam seguir aquele caminho porque a falha era aquela e ter que explicar de novo.*

26 Está bom. O que é você sente quando erra?

R.: *Eu quando erro como estudante, crio mais interesse de querer acertar. Depois de errar, o que vou fazer? Vou ter que sentar com um colega meu capaz de me esclarecer. A minha luta é de na próxima vez se o professor tira um conteúdo daquele eu tenho que fazer ver a ele que eu já sei alguma coisa. Porque o erro para mim não pode ser que, como errei, prontos isso já passou; aquela avaliação já passou. Eu tenho que ter interesse de querer acertar.*

27 Agora o que entende por avaliação?

R.: *Avaliação, eu considero quase uma maneira de analisar o grau de aquisição de conhecimento. Então uma maneira de ver de analisar, de auto me avaliar; quer dizer para eu ver qual é a essência do trabalho que eu estou a fazer, então passa por uma avaliação. Avaliação é uma maneira para eu ver qual é o nível de aquisição dos conhecimentos.*

P.: Quando ouve falar de avaliação o que lhe aparece logo na cabeça?

R.: *Quando eu falo de avaliação, avaliação não é prova. Qualquer maneira que se usa para se verificar o nível de aquisição dos conhecimentos, o nível do trabalho do próprio docente, aquilo é avaliação. Pode não ser avaliação escrita. Quer dizer, avaliação escrita é um dos métodos de avaliação. Por exemplo uma prova é um dos métodos de avaliação. Quer dizer, é para ver qual é o grau de conhecimentos dos alunos para o professor auto-avaliar. Se for auto-avaliar pode arranjar outros métodos de trabalho. Isso é que eu acho como avaliação.*

P.: Recuando um pouco gostaria de saber como resumiria as formas de avaliação.

R.: *Avaliação escrita, oral; então, dessa oral tem qualitativa em termo de elogiar, tem quantitativa. A avaliação escrita também tem quantitativa. Pode ser qualitativa também você pode dar uma avaliação escrita, mas não em termos de considerar como notas mas ver o grau assim, qualitativa.*

P.: Por último, gostaria de dar-te a oportunidade de fazer as últimas considerações acerca da nossa conversa se há algum aspecto que você acha que deve ou pode comentar ou sobre a nossa conversa ou sobre alguns aspectos aqui que andei a perguntar. Você pode falar a vontade.

R.: *Para mim é de agradecer uma ocasião destas e perante essas perguntas eu aprendi também muita coisa. Talvez possa me desculpar, em algumas respostas talvez não foram adequadas ao trabalho. Como eu sou uma pessoa também posso falhar e meter uma expressão não assim muito boa, então, eu gostaria que me perdoasse.*

P.: Muito obrigado por ter aceite esta entrevista e agradecia mais uma vez que me recebesse nas suas aulas antes do fim deste (2º) trimestre de aulas.

Apêndice VIII: Entrevista com professor "PRORIO-24".

Experiência: 24 anos de docência. Formação profissional: 9ª + 2 *(Curso de Matemática e Física)* e Licenciatura em Ensino de Matemática.

$\boxed{5}$ O que você faz quando um aluno equaciona bem os problemas e não acerta nos cálculos?

R.: *Eu por mim penso que é para todos. Costumo ver mais ou menos a percentagem... mas para mim pelo menos 40 % da cotação posso dar a esse aluno porque conseguiu o coração da questão, até um pouco mais, depende.*

$\boxed{6}$ O que você faz quando um aluno omite parte de seu raciocínio mas dá a resposta certa?

R.: *Depende da forma como emite o raciocínio. Até pode ter zero. Se a resposta está correcta mas não mostrou com cadência o raciocínio dele desde o princípio até ao fim até pode correr o risco de ter zero. Para mim o raciocínio em primeiro lugar. Ele corre o risco de ter mesmo zero.*

P.: E numa situação da aula.

R.: *Ah da aula! Está bom, está bom. Em uma situação destas primeiro é inteirar-se do aluno o que se passou. Em conformidade com isso ou dou pistas para ele descobrir por si só ou explico a ele de facto tem que apresentar todo o raciocínio correcto.*

$\boxed{7}$ Se vires que a maioria dos alunos da turma não estudou o que recomendara antes, o que você faz?

R.: *Bom, nunca passei por uma situação dessas porque eu exijo os alunos. Em uma situação dessas geralmente eu faço uma revisão porque quando é a maior parte tenho que ser eu a ser culpado. Faço uma nova revisão daquilo que já foi dado para ver se eles asseguram alguma coisa. Mas não é uma situação que ocorre frequentemente. Eu exijo do aluno então ele tem que estar nas minhas aulas atenta.*

P.: Todos sempre cumpriram?

R.: *Claro que nalgumas turmas apanho um e outro que escapam a vistoria. Mas também eu tenho um princípio. Aliás é um princípio que nas escolas muitas das vezes eu tenho verificado que os alunos já vem motivados com toda a força de vontade em querer aprender. Para situações dessas ultimamente são muito raras.*

$\boxed{8}$ O que você faz quando vê que a maioria dos alunos da turma não fez o TPC?

R.: *Bom, por causa de não ter feito o TPC há duas questões que é preciso ter em conta: ou eles não entenderam ou não tiveram tempo de fazer. Mas esta questão de não terem tempo de fazer coloco de lado. Sem dúvida não enteram. Então minha missão muitas das vezes tem sido rever a parte. Não corrijo o exercício. Faço a revisão das bases necessárias para eles enfrentarem o exercício.*

$\boxed{9}$ O que você faz quando um aluno revela não entender uma dada matéria (assunto)?

R.: *Uma das coisas que eu tenho tido no princípio é de facto identificar os alunos com dificuldades. Posso não conhecer o nome mas sei quais são os alunos que têm dificuldades. Eles não me escapam. Alguns, à aula de Matemática não vêm. É preguiça, culpa é deles mas esses alunos fracos não me escapam. Não me escapam por uma razão muito simples. Dou o TPC para amanhã apresentar à turma. Então algumas vezes alguns alunos interessados em intervalos me colocam dúvidas: senhor professor aquela parte aí ... eu esclareço e vejo que no* *dia seguinte ele explica. Então muda a situação e para mim também muda. Esse fraco deixa de ser fraco. Eu identifico as pessoas com mais dificuldades.*

P.: Não entendi a parte que disse "alguns não vêm à aula de Matemática".

R.: *Ah está bom. Há aquela situação: eu identifico os alunos com maiores dificuldades. Então praticamente que tenho que dedicar muita atenção a eles a parte mais delicada. Dedico atenção a eles. Alguns alunos por exemplo ... quando eu dou tarefas para apresentarem no dia seguinte, só para criar esse estímulo de poder apresentarem alguns alunos faltam simplesmente porque não querem. Não estão interessados. É por desleixo mesmo. É mais isso. Faltar porque tenho um trabalho e então ou não esteve em condições ou não conseguiu corrigir ou porque tem medo de apresentar o trabalho. Mas muitas das vezes é: não quer saber da Matemática e não quer saber do professor nem dos conhecimentos. Falta simplesmente por cobardia, vamos chamar assim. Não quererem enfrentar a situação.*

P.: O que espera deles no fim do ano?

R.: *Há uma coisa que é clara. O aluno quando vem a escola ele sabe o que vem fazer a escola e o professor simplesmente vai-lhe conduzir para o que ele pretende. Agora há pessoas que não estão interessadas. Até muitas das vezes eu falo com o director de turma dizer que olha este aluno, eu marquei um trabalho para ele apresentar na aula seguinte mas simplesmente ele optou por não se apresentar. Não me justifica e não diz nada. Ele não está interessado. E as vezes é o director de turma que chama algumas vezes o encarregado de educação sobre o que se passa com o seu filho. Não está interessado. Qual é o problema?*

P.: O que caracteriza que ele não está interessado?

R.: *O facto de não estar preocupado. Porque a preocupação em que é que se manifesta? Por exemplo vamos supor que eu marquei tarefas para alguns alunos que eu acho que deviam merecer um pouco mais de atenção. Essas tarefas não são tarefas que eu vou corrigir. São tarefas que ele vai ter que apresentar no quadro, no dia seguinte ou dois dias depois ou depende da dificuldade da natureza da própria tarefa. Ele vai ter que apresentar no quadro, apresentar à turma a tarefa e resolver e responder as perguntas dos colegas...*

$\boxed{10}$ Como você sabe que ele (o aluno) não está entendendo?

R.: *Bom, não sei se é uma situação de experiência ou não. Eu posso olhar para alguém depois de uma explicação e chegar à conclusão de que não entendeu a minha explicação. As vezes quando tenho dúvidas acerca da pessoa. Será que entendeu? Direciono a pergunta a pessoa que manifesta uma cara psicologicamente duvidosa. Portanto eu leio na cara dos alunos se entenderam ou não. A pessoa que me manifesta uma cara de dúvida sobre o entendimento atiro uma pergunta para ver se de facto entendeu ou não.*

11 Cerca de metade dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício o que você faz?

R.: *A primeira coisa é que tenho que insistir sobre o capítulo da pergunta em questão. Rever, fazer uma outra alternativa de explicar aquilo. Insisto na matéria relacionada com a pergunta em questão.*

12 Quando for cerca de ¼ (um quarto) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão da prova ou exercício, o que você faz?

R.: *Eu acho normal. Ai eu acho, em termos de percentagem, acho normal. Bom. O que eu faço é corrigir no meio deles e mostrar alguns passos e etc. etc. Mas acho uma situação normal. Comporto-me normalmente.*

P.: O que é isso comportar-se normalmente?

R.: *Comportar-se normalmente é não achar uma situação grave. Achar que a situação está boa. Quando está boa então continuo com o mesmo rítmo.*

P.: Tem cerca de quantos alunos por turma?

R.: *Por turma 45 alunos em média.*

13 Quando é cerca de ¾ (três quartos) dos alunos da turma não acerta uma determinada questão o que você faz?

R.: *Essa situação nunca ocorreu comigo. Pode acontecer mas estou na dúvida, nunca ocorreu 25% dos alunos acertarem e 75% ficarem de fora. Quando muito posso conseguir 40% dos alunos acertarem e 60% errarem.*

14 Quando um seu aluno brinca o tempo todo e depois obtém nota baixa, negativa ou não consegue responder certo às questões que o coloca, o que você faz?

R.: *Eu classifico as brincadeiras de bom gosto e de mau gosto. Há brincadeiras normais em que a pessoa tem que ser não muito dura. Mas há outras brincadeiras a pessoa pode ver que são brincadeiras de mau gosto. Quando são essas brincadeiras de mau gosto eu tomo as medidas. Chamo a atenção imediatamente para falar com o encarregado. Quando insiste nas brincadeiras não tenho outra medida senão convidá-lo a sair da sala de aulas. Agora se a nota for baixa é consequência. Eu não fico com remorsos disso.*

15 Agora se aluno brinca o tempo todo mas depois acerta as respostas, o que você faz?

R.: *Nesse caso eu não lhe vou permitir que ele brinque o tempo todo. Há-de brincar um instante e eu chamar atenção primeira vez e ele há-de parar. Se ele insiste ele é convidado a sair da sala. Aí não há meios termos. Eu quando vou trabalhar tenho que trabalhar e não vou permitir que as pessoas brinquem com o meu trabalho.*

P. Não há nenhum caso em que o aluno recusa?

R.: *Houve há anos atrás alguns alunos que se recusam a sair da sala de aulas. Mas depois duma certa insitência sai. Como os próprios colegas também vêem que de facto este aluno está a nos incomodar. Há uma coisa que disse logo no princípio. Nas minhas aulas as pessoas estão interessadas. Crio logo à partida interesse que eles querem. Então a pessoa que está a brincar todo o tempo, não sou eu que chamo atenção, são os próprios colegas. Então, se ele insiste eu mando para fora e se ele insite não sair, são os próprios colegas a lhe insistir para que ele saia (...)*

Brincadeiras de bom gosto são por exemplo uma pessoa a tirar uma anedota a propósito duma... eu dou espaço para isso. Estamos por exemplo no contexto de um capítulo aí, a pessoa levanta-se e conta um episódio que aconteceu na vida dele sobre um cálculo e tudo mais e as pessoas põe-se a rir.

P.: E se não tiver alguma relação com aquele assunto que estiverem a tratar na aula?

R.: *Também é bem vinda desde que seja ordeira. Nas minhas aulas há espaço para humor.*

16 Agora se um aluno não interpreta correctamente o enunciado das questões que lhe coloca o que você faz?

R.: *São casos raros. Eu tenho habituado logo no princípio aos meus alunos que nas minhas questões eu não esclareço. Quando coloco uma questão, por exemplo numa avaliação ou mesmo na sala eu não esclareço porque eu tento utilizar toda a linguagem mais simples possível. Eu não coloco as questões para ele ter dúvida sobre a maneira como foi feita a questão. Se ele tem dúvida é porque não estudou a matéria não é porque a própria questão está mal feita. São casos raros. Eu tenho habituado os meus alunos à partida a não esclarecer perguntas duma prova na realização da própria prova. Não esclareço simplesmente eles sabem. Então nesta altura do ano eles sabem que aqui não há esclarecimento ou vou acertar a pergunta ou não acerto.*

P.: Está bem, mas acontecendo que alguém não consiga interpretar correctamente o enunciado das questões ou duma questão o que você faz?

R.: *Bom, enunciado, está-se a prever uma avaliação escrita. Não esclareço. Se for numa aula há espaço para esclarecimento. Se for numa avaliação eu já disse que eu não posso esclarecer uma pessoa. Há dois casos: há um caso que é duma interpretação duma questão oral ou uma questão vinda duma aula, em que está a decorrer a aula. Então coloco uma pergunta e a pessoa não entendeu a pergunta. Pode acontecer. É linguagem oral. Agora na linguagem escrita, ele tem um enunciado na frente, está resolver as questões, aí eu já não dou espaço para esclarecimentos. Por uma questão muito simples. Eu tenho um princípio não sei se está correcto ou não. Mas para mim está correcto que não fica bem no meio duma avaliação em* *que toda a gente está concentrada que eu esteja no meio a interpretar uma questão por mim colocada. O que é que passa com os outros que estão a resolver? Ficam distraídos.*

P.: Depois de corrigida a questão e descobrir que o aluno não interpretou correctamente?

R.: *Veja o seguinte: Dá uma prova escrita. É uma coisa um pouco séria para mim na minha actividade. Uma coisa escrita é uma coisa séria. Uma revisão é um ensaio. Nma prova escrita tem que ensaiar. Ensaiar inclusive o tempo que os alunos vão levar. Ensaiar também todas as formas como foram feitas as perguntas de tal maneira a evitar que a dúvida surja na pergunta. Agora a má interpretação para mim duma questão, hum! em Matemática não são peguntas que geralmente à pessoa, não ocorre. Isso a má interpretação não ocorre. O que ocorre é o erro. Quer dizer a pessoa não ter tido preparação suficiente para enfrentar uma determinada questão "ya", o que pode ocorrer é errar. Má interpretação, não. Talvez noutras disciplinas mas não em Matemática.*

P.: E quando erra o que você faz?

R.: *Bem, depende da percentagem dos alunos que erram. Se for uma percentagem muito sinificativa, então eu fico preocupado.*

P.: E qual é a percentagem que é significativa para si?

R.: *Olha, para mim 60% é uma percentagem significativa, positiva.*

17 O que você faz quando um seu aluno acerta as tarefas ou os exercícios de matemática, mas que apresenta muitos erros ortográficos?

R.: *Em Matemática não apresenta erros ortográficos só pode ser erros de escrita de algarismos. Não há erros ortográficos. Ah, ah. Para mim erros ortográficos não faço nada.*

18 Um aluno monta ou emprega mal a fórmula, mas que apresenta cálculos e soluções certas, o que você faz?

R.: *Bom, para mim até não gosto que as pessoas fixem as fórmulas, embora acho que é muito vantajoso a interpretação correcta duma fórmula porque quando eu olho para uma fórmula, praticamente está na fórmula compensada muita coisa. A fórmula nos conduz rapidamente à solução. Mas sem a fórmula eu poço chegar a solução. Só que talvez factor tempo. Então quando ele (o aluno) erra a fórmula, aí coisas ficam muito mais complicadas porque eu costumo dizer a eles que o raciocínio humano é como a construção dum edifício. Então se o ponto de partida está errado não posso aproveitar ao meio quando as raízes não estão boas.(...) O meu princípio não sei se está correcto ou não. O meu princípio é: o raciocínio do aluno. Deve começar bem, com raciocínio natural. Começar correcto e caminhar correctamente até ao fim. Agora se no ponto de partida erra, eu penalizo do seguinte: é a penalização máxima.*

P.: O que é isso penalização máxima?

R.: *Penalização máxima significa que se for num teste por exemplo e uma pessoa procede desta maneira tem nota zero naquela questão.*

$\boxed{19}$ Quais as principais formas de avaliação utilizas nas aulas? Descreva-as e responda:

a) Com que função?
b) Para quê usa (propósito)?
c) Quando aplica?

R.: *Avaliar significa criar uma actividade no aluno ao ponto de poder dar uma apreciação quantitativa. É este aspecto que está o sentido de avaliar?*

P.: Eu queria saber aquilo que o senhor professor entende por avaliar e a partir daí já vai dizer quais são as formas que utiliza.

R.: *Bom, então eu vou falar no aspecto da avaliação que nós falamos na linguagem corrente, popular, na linguagem que os alunos entendem. Eu tenho outro entndimento.*

P.: Não, eu quero que fale na linguagem do entendimento do senhor professor. Depois poderá falar dessa outra linguagem popular.

R.: *Bom, eu vou falar nas várias vertentes que eu entendo essa palavra avaliar. Num cômputo geral avaliar significa ter uma impressão sobre a minha actividade e a actividade dos alunos. A minha actividade é criar condições para que ele domine, assuma aquilo que eu pretendo que ele assuma. Então, quando falo de avaliação é mais ou menos uma recolha de dados concretos sobre uma determinada actividade. É isto que eu falo de avaliar. Estou a colher o que produzo. Isto é que é avaliar. Então, essa avaliação para mim muitas das vezes quando é feita de forma oral fica um pouco imprecisa. Então quando eu quero saber concretamente o que é que produzi, o que é que os alunos colheram daquilo que eu produzi eu costumo fazer perguntas directas aos alunos para saber até que ponto a coisa foi assimilada. São perguntas simples. Só que lá está também; não fico tão satisfeito em eu fazer perguntas e as pessoas responderem porque a pergunta directa pode estar deduzida a duas ou três pessoas na turma quando a turma é de 45 ou 50 pessoas. Não fico satisfeito como quando se faz um teste escrito a probabilidade de encontrar a assimilação concreta do aluno é maior do que aquelas perguntas simples. Então como tem sido feita, quando? Bom, tenho um capítulo, quero saber até que ponto os alunos assimilaram aquele capítulo. Fazer uma pergunta oral, posso pedir a um aluno para me preparar uma ficha de exercícios ou uma pergunta, duas perguntas e pedir ao aluno para que venha apresentar na aula. Os alunos colegas colocam as dúvidas. A outra que é genérica que depois de um capítulo por exemplo posso pedir que se preparem para fazermos uma avaliação escrita. Em termos de probabilidade, tenho a probabilidade de que fico com maior possibilidade de saber se foi ou não assimilada a matéria, através da avaliação escrita. A oral é muito subjectiva para mim, quanto mais que não posso perguntar em 45 minutos ao* *mesmo tempo todos os alunos enquanto que a escrita eu posso ao mesmo tempo ficar a ver um todo*.(...). *Faço avaliação principalmente para saber o grau de assimilação dos alunos. E depois também para mim me permite saber quais são os sítios ou as partes onde eu devo dedicar mais atenção. Neste momento que é regime trimestral faço a avaliação escrita uma vez por mês.*

20 O que pode ou deve ser feito, aperfeiçoado ou mudado no ensino e aprendizagem da Matemática,

a) Para que os alunos aprendam melhor?

R.: *Bom, para mim é necessário ter bibliotecas com livros de matemática. Nós temos problemas. Os livros que nós usamos não estão muito actualizados e eles muitas das vezes eu tenho, nestes trabalhos que se marcam também vou ter com a bibliotecária e diz mesmo que houve muita procura mas que não houve muita oferta em termos de satisfação do interesse dos alunos. Depois, nós temos cassetes aí, eu experimentei há 4 ou 5 anos atrás, ao convidar uma turma num dia pera ir assistir, achei muito interessante. Então, isso é para dizer que também devia haver uma sala de vídeo para motivar os alunos na área de Matemática.*

b) Para que os professores ensinem melhor?

R.: *Ya, para os professores ensinarem melhor nós até tínhamos até, há anos atrás, palestras duma recolha assim das dificuldades dos alunos. Então discutia-se num grupo da disciplina mais ou menos em função das dificuldades de como é que nós achávamos ou poderíamos eliminar essas dificuldades. Para mim, uma das maneiras para os professores ensinarem bem a matemática seria professores da mesma escola interagirem-se entre si. Levarem algumas dificuldades dos alunos e apresentarem em encontros e discutirem as possíveis maneiras de eliminar as dificuldades, ao nível dos professores.*

P.: Não têm feito isso?

R.: *Ultimamente não. Há cinco anos que não se faz.*

c) Para que os alunos gostem da Matemática?

R.: *Para que os alunos gostem da Matemática, o factor é o professor. Por exemplo essa projecção para mim, por exemplo numa sala de vídeo, se leva os alunos a verem situações práticas onde se aplica a matemática, situações em que as pessoas vêem na prática mais ou menos motivam os aluno ao gosto pela Matemática. Quer dizer, nós tínhamos que criar mais ou menos não um ensino um pouco tradicional. Também utilizar esses meios actuais, vídeos, etc. para contribuir pelo gosto da Matemática por parte dos alunos.*

21 Quais as maiores fontes de incentivos para a aprendizagem da Matemática? Dê exemplos.

R.: *Um dos grandes incentivos é aquilo que nós chamamos nota.*

P.: O que é isso?

R.: *Nota. O aluno ter 18 por exemplo é um incentivo para o aluno. Ser considerado melhor aluno da turma. Isso é incentivo. Agora existe ao nível da escola outros incentivos. Os melhores alunos são apresentados à escola. São oferecidos cadernos, esferográficas, livros. Mas isso é no cômputo geral, na área de Matemática mesmo.*

P.: Mas a nota surge como resumo ou resultado de uma determinada avaliação da aprendizagem.

R.: *Como incentivar os alunos a aprenderem Matemática? É uma pergunta que eu poço responder na próxima oportunidade. É um pouco longa. Mas também é o que disse logo à partida que propriamente aos nossos alunos não precisam de grandes incentivos que eles já vêm incentivados. Então o que precisamos é precisamente darmos continuidade. Quer dizer que não interpreto que há pessoas que logo à partida chegam na sala e não gostam da Matemática, então eu tenho que incentivar. Não, não, logo à partida eles querem. Não há que incentivar. É minha experiência.*

22 Você já errou na formulação de uma questão da prova?

R.: *Não, nunca errei durante esses vinte e quatro anos.*

23 Se tem algum comentário final agradecia que o fizesse agora?

R.: *Bom, foi uma entrevista curiosa, boa. Fez umas perguntas aí que há bom tempo ninguém me fazia.*

P.: Como quais, por exemplo?

R.: *Quando um aluno comete erros qual tem sido, por exemplo, a minha atitude. São perguntas que também me fazem pensar sobre a minha actividade e melhorar cada dia que passa. Comentário final: positivo.*

24 Muito obrigado por ter aceite esta entrevista e agradecia mais uma vez que me recebesse sempre necessitar-lhe para mais esclarecimentos.

Apêndice IX: Extractos das aulas observadas

Extracto 1

O professor **PROLA-1** dera o seguinte TPC aos alunos da 8ª classe:

1. De entre os números 81, 9, 17, 27, 0,64 e $\frac{25}{9}$ indicar os que são quadrados perfeitos.

2. Determinar os quadrados dos números: (–6), 5, 0,4 e 0,7.

Prof.: Dois alunos para corrigir o TPC.

[Como resposta, dois alunos foram apresentar, no quadro, as seguintes respostas]:

Aluna:

1) Quadrado perfeito

$9, \ \frac{25}{9}$

Aluno

2) $(-6) = (-6)^2 = 36$

$5 = 5^2 = 25$

$0{,}4 = 0{,}4^2 = 0{,}16$

$(0{,}7) = (0{,}7)^2 = 0{,}49$

[Dirigindo-se à turma o professor pergunta]: **Prof.**: Está certo? [Alguns alunos da turma disseram que quadrados perfeitos eram 81, 9, 0,64 e $\frac{25}{9}$].

Prof: Este é o resultado de terem faltado ontem [1 de Junho de 2005]. Ontem dissemos que: "um quadrado perfeito é um número que se obtém elevando ao quadrado um número inteiro. Portanto, dos números dados, 9 e 81 é que são quadrados perfeitos".

Aluna: Zero vírgula sessenta e quatro (0,64) é um número perfeito.

Prof: É um quadrado perfeito? Existe um número que elevado ao quadrado dá 0,64?

Aluno: $\frac{25}{9}$ é um número perfeito senhor professor. **Prof**: É um quadrado perfeito? **Aluno**: Sim. $\frac{5}{3}$ elevado ao quadrado não dá $\frac{25}{9}$? . **Prof**: $\frac{5}{3}$ é um número inteiro? **Aluno**: Não. **Prof**: Nós dissemos que um quadrado perfeito é um número que se obtém elevando ao quadrado um número inteiro. Por isso $\frac{25}{9}$ não é um quadrado perfeito. Pode sentar. [Sem dizer nada corrige a tarefa 2, pondo pontos e vírgulas no lugar das primeiras igualdades]:

$$(-6);\quad (-6)^2 = 36$$
$$5;\quad 5^2 = 25$$
$$0{,}4;\quad 0{,}4^2 = 0{,}16$$
$$(0{,}7);\quad (0{,}7)^2 = 0{,}49$$

Prof: Peço rapidamente para alguém determinar os quadrados desses números: 3, 2 e 9.

Aluno: 3; $3^2 = 9$ 2; $2^2 = 4$ 9; $9^2 = 81$

Prof: Nós afirmamos que o 9 é um quadrado do número 3. O que será 3 em relação ao número 9?

Alunos: É um número inteiro. **Prof**: É um número inteiro? **Alunos**: É um número positivo.

Prof: Positivo? Quero saber o que será o número 3 em relação ao número 9. [O professor dirige-se ao quadro e escreve]: "Sumário: Raíz quadrada de um número positivo".

Alunos: 3 é raíz quadrada do número 9.

Prof: De facto é preciso pensar num número que elevado ao expoente 2 dê esse número. Símbolo da raíz quadrada "$\sqrt{}$". Podemos ter uma situação como por exemplo $\sqrt{9}$, lê-se: raíz quadrada de 9. Assim: $\sqrt{9} = 3$ porque $3^2 = 9$.

Em geral, $\sqrt{a} = b$ significa $b^2 = a$

Exercícios

2. Completa

a) $\sqrt{16} = \boxed{}$ porque 16 = b) $\sqrt{81} = \boxed{}$ porque 81 = c) $\sqrt{25} = \boxed{}$ porque 25 =

2. Calcula:

a) $\sqrt{64} =$ b) $\sqrt{2,25} =$ c) $\sqrt{7,29} =$ d) $\sqrt{0,01} =$

[Três alunos foram ao quadro e resolveram o exercício 1]:

a) $\sqrt{16} = \boxed{4}$ porque $16 = 4^2$ b) $\sqrt{81} = \boxed{9}$ porque $81 = 9^2$ c) $\sqrt{25} = \boxed{5}$ porque $25 = 5^2$

[Outros alunos foram ao quadro e responderam o exercício 2 da seguinte maneira:

a) $\sqrt{64} = 8^2$ b) $\sqrt{2,25} = 2,5^2$ c) $\sqrt{7,29} = 2,7$ d) $\sqrt{0,01} = 0,1^2$

b) $\sqrt{2,25} = 4,5^2$ c) $\sqrt{7,29} = 2,7^2$

b) $\sqrt{2,25} = 1,5^2$

No quadro os alunos registaram o seguinte:

a) $\sqrt{64} = 8^2$ b) $\sqrt{2,25} = 1,5^2$ c) $\sqrt{7,29} = 2,7^2$ d) $\sqrt{0,01} = 0,1^2$

Prof: Está certo? **Alunos**: Sim [em coro excepto um aluno que se levantou, disse e foi ao quadro escrever]: "$\sqrt{64} = 8 \times 8$". [Toda a turma protestou dizendo que era a mesma coisa com $\sqrt{64} = 8^2$].

Prof: Não metam confusão. Estamos a procura dum número que elevado ao expoente dois dê 64. [Em coro a turma responde]: **Alunos**: É oito. **Prof**: [Escreve no quadro] $\sqrt{64} = 8$. Enquanto no número um (1) estamos a calcular e justificar. [Por fim o professor apagou os expoentes tendo ficado o seguinte]:

a) $\sqrt{64} = 8$ b) $\sqrt{2,25} = 1,5$ c) $\sqrt{7,29} = 2,7$ d) $\sqrt{0,01} = 0,1$

<u>Extracto 2</u>

Numa aula da 9ª classe o professor **PRORIO-2** escreveu, no quadro, o seguinte:

"Sumário: Funções do tipo f(x) = ax^n (continuação)".

Depois escreveu *"f(x)* $= -\frac{1}{2}x$ *"*

Prof.: Quem pode vir ao quadro esboçar o gráfico da função $f(x) = -\frac{1}{2}x$ e fazermos o estudo da mesma?

Aluno:

x	$f(x) = -\frac{1}{2}x$	f(x)
–2	$y = -\frac{1}{2}(-2) = \frac{2}{2} = 1$	1
–1	$y = -\frac{1}{2}(-1) = \frac{1}{2} = 0{,}5$	0,5
0	$y = -\frac{1}{2}\cdot 0 = 0$	0
1	$y = -\frac{1}{2}\cdot 1 = -\frac{1}{2} = -0{,}5$	–0,5
2	$y = -\frac{1}{2}\cdot 2 = -\frac{2}{2} = -1$	–1

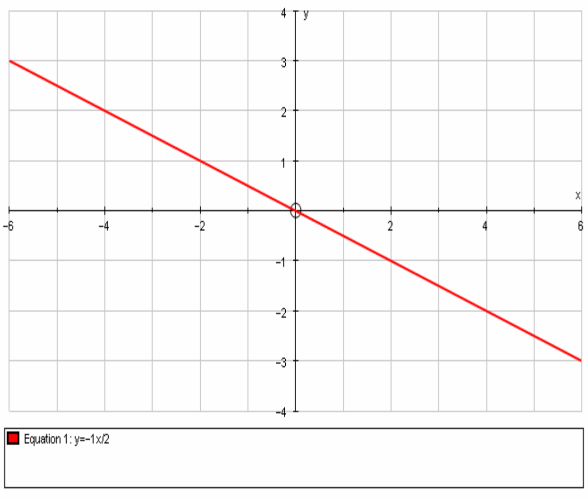


Figura A

Prof.: Qual será o domínio da função? **Aluno**: Domínio é igual a R ($D_f = \mathbb{R}$)

Prof.: Qual será o contradomínio? **Aluno**: O contradomínio é de menos infinito a mais infinito.

Domínio:	$D_f = \mathbb{R}$
Contradomínio:	$D'_f =]-\infty, +\infty[= \mathbb{R}$

Zero: x = 0

Prof.: Quem pode fazer o estudo da monotonia? [Ninguém responde].

Prof.: À medida que o x cresce o y está a decrescer.

Monotonia:

x	$]-\infty, 0[$	0	$]0, +\infty[$
y	$\searrow$	0	$\searrow$

E a variação do sinal? [Um aluno escreve no quadro]:

Variação do sinal:

x	$]-\infty, 0[$	0	$]0, +\infty[$
y	+	0	–

Prof.: Explica o que escreveste. **Aluno**: Isto significa que à medida que os valores de x estão a crescer de menos infinito a zero e de zero a mais infinito, os valores do y estão a decrescer. Por isso pusemos + e –. **Prof.**: É isso? [A turma responde em coro: "Sim"]. **Prof.**: Não é bem assim. Eu disse, quando é assim, para quaisquer valores de x de menos infinito a zero y é positivo e para quaisquer valores de x de zero a mais infinito y é negativo.

Agora vamos ver o caso $f(x) = ax^n$ quando n = 2 e a = 1. [O professor escreve falando]:

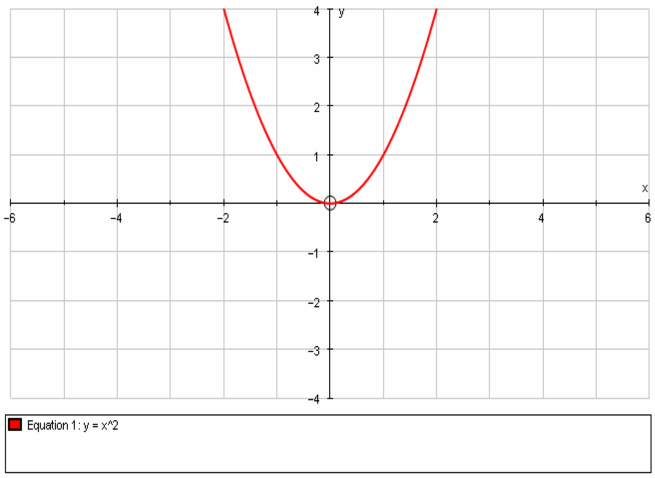
$f(x) = ax^n$

$f(x) = 1x^2$ Muitas vezes o um (1) é elemento neutro da multiplicação.

$f(x) = x^2$

X	$f(x) = x^2$	f(x)
-2	$f(-2) = (-2)^2$	4
-1	$f(-1) = (-1)^2$	1
$-\frac{1}{2}$	$f(-\frac{1}{2}) = (-\frac{1}{2})^2$	$\frac{1}{4}$
$-\frac{1}{3}$	$f(-\frac{1}{3}) = (-\frac{1}{3})^2$	$\frac{1}{9}$
0	$f(0) = 0^2$	0
$\frac{1}{3}$	$f(\frac{1}{3}) = (\frac{1}{3})^2$	$\frac{1}{9}$
$\frac{1}{2}$	$f(\frac{1}{2}) = (\frac{1}{2})^2$	$\frac{1}{4}$
1	$f(1) = 1^2$	1
2	$f(2) = 2^2$	4

Esboço do gráfico



Prof.: Por favor, este gráfico assemelha-se a o quê na cidade, na natureza? **Alunos**: A uma cisterna de água, a U. [Sem fazer comentários às respostas dos alunos o professor começou por fazer o estudo completo].

Prof.: Domínio da função: $D_f = \mathbb{R}$

Contradomínio: $D'_f = [0, +\infty[= \mathbb{R}_0^+$

Zero: $x = 0$

Eixo de simetria, o eixo que divide o gráfico em duas partes iguais, é $x = 0$. [O professor apontava ao eixo das ordenadas. De seguida, uma aluna levanta e pergunta].

Aluna: Senhor professor! Na função $f(x) = -\frac{1}{2}x$ qual é o eixo de simetria?

Prof: Qual é a importância do eixo de simetria? [Nenhum aluno respondeu]. **Prof.**: Eixo de simetria é como se fosse espelho. Se considerarmos isso [apontando o eixo das abcissas] espelho ou seja o eixo dos x, onde estará a imagem do gráfico que está no 2º quadrante? **Aluna**: A imagem devia estar no 3º quadrante. **Prof** .: E a imagem do gráfico que está no 4º quadrante estará aonde? **Aluna**.: No primeiro. **Prof**.: Agora, se o eixo dos y for o espelho, onde estará a imagem do gráfico que está no 2º quadrante? **Aluna**.: No primeiro. **Prof** .: E a imagem do gráfico que está no 4º quadrante estará aonde? **Aluna**: No 3º quadrante. [O professor repetiu as mesmas perguntas e as respostas eram as mesmas e no fim decidiu]. **Prof** .: Neste caso, o eixo de simetria para esta função vai ser $y = 0$ [o professor apontava o eixo das abcissas e depois retoma o estudo do caso $f(x) = x^2$].

Monotonia

x	$]-\infty, 0[$	0	$]0, +\infty[$
y	↘	0	↗

Variação do sinal

x	$]-\infty, 0[$	0	$]0, +\infty[$
y	+	0	+

Extracto 3

As cinco tarefas seguintes foram obtidas de um professor que planificara uma aula de teste denominado ACS (Actividade de Controlo Sistemático) para uma 9ª classe:

2. Factoriza as expressões seguintes:

a) $x^2 - 8x$; b) $3x^2 - 27$; d) $x^2 + 4x + 4$;

c) $x^2 + 1$; e) $2x^2 + 5x - 3$.

Combinarmos para que mostrasse a factorização que ele queria ou desejava dos seus alunos. No dia seguinte, o professor trouxe a resolução da seguinte forma:

O objectivo do teste é avaliar se o aluno é capaz de factorizar expressões algébricas do tipo $ax^2 + bx$, $ax^2 - c$ e $ax^2 + bx + c$. Não estou interessado pela via que o aluno optar para factorizar.

Expressões algébricas do 2º grau do tipo:	Um dos métodos como factorizar expressão
$ax^2 + bx$	Ex: $\mathbf{x^2 - 8x} = x(x-8)$
$ax^2 - c$	Ex$_1$: $\mathbf{3x^2 - 27}$ Vou transformar numa equação: $3x^2 - 27 = 0 \Leftrightarrow x^2 - \frac{27}{3} = 0 \Leftrightarrow x^2 - 9 = 0 \Rightarrow (x-3)(x+3)$
	Ex$_2$: $\mathbf{x^2 + 1}$; também vou transformar numa equação $x^2 + 1 = 0 \Rightarrow$ $\Rightarrow x^2 - (-1) = 0 \Rightarrow x^2 - (\sqrt{(-1)})^2 = 0 \Rightarrow (x + \sqrt{(-1)})(x - \sqrt{(-1)}) = 0$ daqui conclui-se que: $x^2 + 1 = (x + \sqrt{(-1)})(x - \sqrt{(-1)})$.
$ax^2 + bx + c$	Ex$_1$: $\mathbf{x^2 + 4x + 4}$. Nesta expressão sabemos que: x^2 é o quadrado de x 4 é o quadrado de 2 $4x = 2 \times 2x$ logo $x^2 + 4x + 4 = (x+2)^2$

(Continuação)	Ex$_2$: $\mathbf{2x^2 + 5x - 3}$. Esta expressão vou igualar a zero. $2x^2 + 5x - 3 = 0 \Rightarrow x^2 + \frac{5}{2}x = \frac{3}{2} \Rightarrow x^2 + \frac{5}{2}x + (\frac{5}{4})^2 = \frac{3}{2} + (\frac{5}{4})^2$ $\Rightarrow (x + \frac{5}{4})^2 = \frac{3}{2} + \frac{25}{16} \Rightarrow (x + \frac{5}{4})^2 = \frac{24+25}{16} \Rightarrow$ $\Rightarrow (x + \frac{5}{4})^2 - (\frac{7}{4})^2 = 0 \Rightarrow (x + \frac{5}{4} + \frac{7}{4})(x + \frac{5}{4} - \frac{7}{4}) = 0$ $\Rightarrow (x + 3)(x - \frac{1}{2}) = 0$, então pela transitividade $2x^2 + 5x - 3 = (x + 3)(x - \frac{1}{2})$.

Extracto 4

Depois da habitual saudação e apresentar-me à turma, o professor PROHOR-9 começou por escrever no quadro, o seguinte:

Sumário: Correcção e entrega da avaliação (10/06/2005 – 8ª classe)

Da avaliação (teste escrito) constava os seguintes exercícios:

3. Calcula a) (+3) – (–3) b) –2 + 7 – 8	4. Sem resolver verifica se 3 é solução da equação $x + 2 - \frac{2x+2}{4} = 3x - 6$
3. Resolve as equações c) 3(x + 2) + 4 = 5x – 4 d) $x - \frac{3-2x}{2} = 2x$	4. O Shabir é mais velho em 8 anos do que o Maelito e a Maiúra tem mais 4 anos do que o Shabir. A soma das três idades é 50 anos. Qual é a idade de cada um?

PROHOR-9: Eu vou dar a última oportunidade de tratar esses casos. E aqueles problemas eu dei como TPC, então como vocês não quiseram resolver, em casa, na altura, eu trouxe na prova.

Resolução:

1.a) (+3) – (–3)
= +3 + 3
= +6

1.b) –2 + 7 – 8
= +5 – 8
= –3

Um aluno resolveu no quadro assim:	Outro aluno foi resolver assim:	No fim o professor disse que os alunos podiam resolver assim:
2. (3 + 2) – **Erro!** = 3·3 – 6 5 – **Erro!** = 9 – 6 20 – 6 + 2 = 36 – 6 14 + 2 = 30 16 = 30 Não é solução.	**2**. (3 + 2) – **Erro!** = 3·3 – 6 5 – **Erro!** = 9 – 6 5 – **Erro!** = 3 **Erro!** = **Erro!** **Erro!** = **Erro!** 3 = 3 É solução.	**2**. (3 + 2) – **Erro!** = 3·3 – 6 5 – **Erro!** = 9 – 6 5 – **Erro!** = 3 5 – 2 = 3 3 = 3 R.: Três é solução da equação.

Aluno A	Professor PROHOR-9	Aluno B
***3a)**. 3(x + 2) + 4 = 5x – 4* *3x + 5 + 4 = 5x – 4* *3x –5x = – 4 – 5 – 4* *–2x = –13* *x* = **Erro!** = **Erro!** = *6,5*	O professor disse que o três se distribuia por x e mais 2, ao mesmo tempo que colocava as setas: 3 (x + 2) + 4 = 5x – 4	***3a**. 3(x + 2) + 4 = 5x – 4* *3x + 6 + 4 = 5x – 4* *3x –5x = – 6 – 4 – 4* *–2x = –10 – 4* *–2x = –14* *x* = **Erro!** = *+7*

Aluno C		Aluno D
3b). x – **Erro!** = 2x x – 2x – 2x = **Erro!** – 5x = 1,5 x = **Erro!** PROHOR-9.: Está certo? Alunos: Não.	**3b)**. x – **Erro!** = 2x 2x – 3 – 2x = 4x O professor interrompe e diz para a turma: PROHOR-9.: Eu fiz como armadilha. Sabia que muitos íam errar. Quem pode resolver?	**3b**. x – **Erro!** = 2x 2x – 3 + 2x = 4x 2x + 2x – 4x = 3 4x – 4x = 3 0x = 3 x = **Erro!** NTS (Não tem solução)

Depois da resolução do aluno D, o professor interveio:

PROHOR-9.: Olhem para 0x = 3. Qual é o número que multiplicado com zero dá 3.

Alunos: Não há.

PROHOR-9.: Por isso a equação não tem solução. Deixa-se assim (0x = 3) e não é correcto escrever assim x = **Erro!**.

Para a resolução do último exercício, o professor disse que não conheciam a idade do Shabir mas sabiam que ele é mais velho em 8 anos do que o Maelito. E perguntou: “como podemos representar a idade do Shabir?" Alguns alunos disseram x + 8 e um disse x. "E como podemos representar a idade do Maelito?" Alguns alunos disseram x e um disse x – 8. Daqui o professor disse escrevendo:

Shabir x + 8

Maelito x

Maiúra (x + 8) + 4

Agora cada um já pode equacionar e resolver a equação.

Aluno: x + 8 + x + [(x + 8) + 4] = 50	PROHOR-9.: Dez o que é?
x + 8 + x + x + 8 + 4 = 50	Alunos: É a idade do Maelito. Maelito tem 10 anos.
3x = 50 – 20	Shabir tem (x + 8) que será 18 anos.
3x = 30	A Maiúra te 22 anos.
x = **Erro!**	PROHOR-9.: Traduzir o problema, um vírgula cinco
x = 10	valores. Equacionar e resolver a equação, dois valores.
	Solução, um vírgula cinco.

O professor faz a entrega das provas e depois passa no quadro o exercício: "Verifica se 7 é solução da equação: 3(x – 2) – **Erro!** = 8 – 3x".

Extracto 5

Em uma das aulas, o professor PROCOL -19 manda cinco alunos ao quadro para apresentarem o TPC. Nisto, um dos alunos apresenta a seguinte resolução, à esquerda:

18x = 2	PROCOL-19.: É isso? [Dirigia-se à turma].	18x = 2
x = **Erro!**	Alunos: Não.	x = **Erro!**
x = 9	PROCOL-19.: Quem vai fazer aquilo que vimos ontem?	
	[Outro aluno vai ao quadro e apresenta a resolução à direita]:	

Tanto o professor como o resto da turma disse que x = **Erro!**. De seguida o professor escreveu no quadro: "Sumário: Resolução de equações" e de seguida escreve, falando:

PROCOL-19.: Seja a) –5x + 4 – 5 = 6x – 2 – 8x.

Isolar termos semelhantes: –5x – 6x + 8x = – 2 – 4 + 5.

–5x – 6x é igual a quanto? Alunos: Mais onze (+11).

[À parte, do quadro, o professor escreve]: –2 – 3 = ?… Aluno: –2 – 3 = 5. PROCOL-19.: É igual a cinco? Aluno: –2 – 3 = +1. PROCOL-19.: (–2) + (– 3), neste caso temos a adição de dois números negativos. Vamos aplicar a regra que diz: a adição de dois números relativos com o mesmo sinal é um número com o mesmo sinal e cujo valor absoluto é a soma dos valores absolutos das parcelas. Por isso aqui (–2) + (– 3) = –5. [Voltando à tarefa inicial começou por falar a resolver].

$-5x - 6x + 8x = -2 - 4 + 5$

Reduzir termos semelhantes:

$-11x + 8x = -6 + 5$

$-3x = -1$

x = **Erro!**. Explicitar o x.

Temos aqui a divisão de dois números negativos, o resultado será positivo.

x = **Erro!**.

[De seguida o professor escreve o outro exercício $x + 2(x - 4) = 5$ e solicita que os alunos resolvam nos seus lugares. Depois de cinco minutos indica um aluno para ir ao quadro apresentar a sua resolução].

Aluno: $x + 2(x - 4) = 5$. Primeiro vou eliminar parênteses curvos: $x + 2x - 4x = 5$.

PROCOL-19.: Será isso?

[Como não conseguisse uma resposta satisfatória, dos alunos, resolve]:

$x + 2(x - 4) = 5$

$x + 2x - 8 = 5$

$x + 2x = 5 + 8$

$3x = 13$

$x = \frac{13}{3}$. Podemos simplificar isso?

Alunos: Sim.

[O professor mostra uma cara de admiração sem falar e os alunos mudam de resposta para "Não". O professor mostra um sorriso e depois passa um trabalho para casa – TPC].

<u>TPC</u>

1. Resolve

d) $x - 3 = 2x + 7 - x$

e) $2x + 3 = (3 - x) + 5$

f) $5x - (3 - 5x) = 7$

Extracto 6

A aula começou pela correcção do trabalho de casa constituído por três equações a saber:

a) $x - 3x = 2x + 7 - x$ b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$ c) $5x - (3 - 5x) = 7$

Três alunos foram convidados para mostrarem no quadro as suas resoluções feitas em casa cabendo a cada um uma equação como se indica abaixo:

d)	e)	f)
$x - 3 = 2x + 7 - x$	$2x + 3 = (3 - x) + 5$	$5x - (3 - 5x) = 7$
$x - 2x + x = 7 + 3$	$2x + 3 = 8 + 4$	$= 5x - 3 + 5x = 7$
$2x = 7 + 3$	$2x = 8 + 4 - 3$	$= 5x + 5x = 7 + 3$
$2x = 10$	$2x = 12 - 3$	$10x = 10$
$x = \frac{10}{2}$	$2x = 9$	$x = \frac{10}{10}$
	$x = \frac{9}{2}$	$x = 1$
(Resolução do aluno A) ?	(Resolução do aluno B) ?	(Resolução do aluno C) ?

Depois seguiram-se as indagações, aluno por aluno.

A.O aluno A começou por justificar a resolução nos seguintes termos:

"Fiz $x - 2x = x$". O professor, dirigindo-se ao aluno B, ao lado, pergunta: "como se faz $x - 2x$?". O aluno B responde: $x - 2x = (1 - 2)x^2 = 1x^2$.

Prof.: Como subtrai os coeficientes $1x - 2x + 1x$?

Um aluno voluntário foi ao quadro e fez:

$$-x + x = 10$$
$$0x = 10$$
$$x = \frac{10}{0}$$

O professor apaga o último passo, "$x = \frac{10}{0}$", do aluno e diz: "podemos parar por aqui,

$$0x = 10.$$

O resto havemos de ver na próxima aula quando estivermos a classificar as equações".

B. Foi perguntado à turma se a resolução do aluno B estava certa. A resposta não se fez esperar. Algumas vozes diziam "não". O professor indicou sucessivamente três alunos para que explicassem, no quadro, como se faz.

Aluno C	Aluno D	Aluno E
b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$	b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$	b) $2x + 3 = (3 - x) + 5$
$2x + 3 = (3 - 1)x + 5$	$2x + 3 = 3 - x + 5$	$2x + 3 = 3 - x + 5$
	$2x + x = 3 - 5 - 3$	$2x + x = 3 + 5 - 3$
		$3x = 8 - 3$
		$3x = 5$
(Interrompido)	(Interrompido)	$x = \frac{5}{3}$ Sol: $\{\frac{5}{3}\}$

Apêndice X: Entrevista com os alunos da Escola Horizonte, (8ª e 9ª Classes), 22/08/05

1	*Tu gostas de Matemática? Porquê?*
1Aa8	No princípio eu não gostava porque eu não entendia nada. Agora tenho meu explicador ele explica bem. Eu entendo.
2Aa8	Sempre gostei da Matemática porque todos da família gostaram da Matemática.
3Aa8	Eu também não gostava da Matemática no princípio do ano mas agora já gosto porque estou a entender.
4Aa9	Gosto muito porque é muito complexa. Eu gosto a complexidade disso, da Matemática. Principalmente a Matemática da nona classe.

5Aa9	Eu gosto da Matemática porque aprende-se mais a calcular.

2	*Costuma apresentar dúvidas nas aulas de Matemática?*
1Aa8	Sim apresento. Quando o professor não tem tempo de explicar eu peço o meu explicador e ele me explica bem.
2Aa8	Eu tenho apanhado o suficiente.
3Aa8	Eu costumo apresentar dúvidas aos meus irmãos. P.: *E ao professor?* 3Aa8: Não. P.: *Porquê?* 3Aa8: Por nada.
4Aa9	Sempre que tenho oportunidade porque normalmente o tempo é escasso e não é possível apresentar todas as dúvidas. Somos 57 alunos na turma. Imagine se cada um de nós tiver uma dúvida.
5Aa9	Às vezes.

3	*Quando você apresenta uma dúvida, como é que o professor responde?* *a) Com uma pergunta. B) ou ele explica. c) ou pede outro aluno para explicar.*
1Aa8	Ele explica dando outro exercício.
2Aa8	Eu só poucas vezes apresento dúvidas porque eu mesmo, a Matemática sempre fui barra.
3Aa8	Ele explica e depois dá alguns exercícios para ver se os alunos entenderam ou não.
4Aa9	Depende da dúvida. Se é uma coisa que o professor já explicou, ele não gosta de voltar atrás para responder. Mas quando é uma coisa nova ele responde. Normalmente o professor explica.
5Aa9	Às vezes pede outro aluno que compreendeu para explicar. Mas poucas vezes.

4	*Quando você apresenta uma resposta incompleta, de um exercício, como é que o professor corrige?*
1Aa8	Nunca tive um caso desses.
2Aa8	Ele muitas das vezes tem visto os caminhos que tu usaste até chegar lá onde perdeu-se, prontos. Ele tem dado notas. Se alí a cotação é de três as vezes ele dá um (1) ou um e meio (1,5).
3Aa8	Ele corrige com está certo. Eu dou uma resposta e ele diz não é assim logo ele responde bem.
4Aa9	O professor não deixa a pessoa sentar e explica com a pessoa de pé alí a ouvir e pergunta várias vezes: é isso mesmo? Tens certeza?
5Aa9	O professor não deixa o aluno ir se sentar e explica com a pessoa no quadro e pergunta várias vezes como fez.

5	*Quando você apresenta uma resposta certa de um problema ou exercício sem explicar como fez, como age o professor?*
1Aa8	De princípio, o professor nunca quis saber como você fez. De princípio ele diz você vai corrigir no quadro ou dá outro exercício.
2Aa8	O professor sempre deixou bem claro que “eu prefiro que você mostre como conseguiu este resultado”.
3Aa8	Ele diz “você tem que estar aí, pedir ajuda ao colega mas não fazer exercício para você”.
4Aa9	O professor agradece e manda sentar. Ainda bem há alunos voluntários ali na turma. P.: *Há*

	muitos voluntários? 4Aa9: Não são muitos. São poucos mas estão sempre a participar.
5Aa9	O professor pede para explicar.

6	*O professor costuma considerar certa a sua resolução?*
1Aa8	As vezes ele considera certo. As vezes se os passos não estão certos ele diz “apaga e faz de novo”. Se for na prova o professor diminui.
2Aa8	Se a conta aparece com uns passos que ele mesmo não consegue entender como foi feita a conta, ele tem pedido a mesma pessoa para tentar explicar mais um pouco como é que ela conseguiu fazer essa conta.
3Aa8	O professor quer os caminhos certos da conta. Se não tiver ele desconta valor.
4Aa9	Não considera certa.
5Aa9	Depende, se for uma fórmula ele considera certa.

7	*Quando você apresenta os passos todos certos e errar na resposta final, como é que professor corrige?*
1Aa8	Ele diz que esse aluno sabe. Não desconfia que esse aluno copiou do colega ao lado.
2Aa8	Este caso até já aconteceu comigo. O que ele muitas vezes faz é cortar onde havia a situação estar errada. Então ele cotou e escreveu como eu devia ter feito. E ele tirou, nos valaores que ele era para me dar, meio valor.
3Aa8	O professor quer o resultado certo e os passos certos. Para um aluno que tem os passos certos e errar no fim ele desconta valores, diz que esse aluno copiou outro.
4Aa9	O meu professor tem uma regra. Caminhos certos e o resultado errado é considerado certo. Mas caminhos errados e resultado certo, está errado.
5Aa9	Idem.

8	*Quando você equaciona bem um problema e não acerta nos cálculos, como é que professor corrige?*
1Aa8	Ele faz no quadro e depois explica.
2Aa8	Nestes casos o professor, muitas das vezes, tem pedido voluntários.
3Aa8	Ele diz é assim, é assim e eu não entendo. Depois ele vai dar exemplo no quadro e depois eu entendo.
4Aa9	Está completamente errado.
5Aa9	Está errado.

9	*Quando a maioria dos alunos da turma não apresenta o TPC feito, o que é que o professor faz?*
1Aa8	O professor marca falta. Na quarta feira, eu não fiz TPC como estava doente então o professor pôs-me falta. P.: *Falta de quê?* 1Aa8: Falta de presença.
2Aa8	Bem nunca aconteceu comigo porque sempre eu tenho feito TPC.
3Aa8	O professor põe falta.
4Aa9	Depende, houve uma vez que o professor deu oportunidade dos alunos que fizeram o

	trabalho de casa para aumentar a nota. Só aos que fizeram o trabalho de casa. Aos que não fizeram não tiveram essa oportunidade.
5Aa9	O professor aponta os números dos que não fizeram o TPC. P.: É para fazer o quê com esses números? 5Aa9: O professor marca falta a esses alunos.

10	*O que você faz quando não entende uma dada matéria?*
1Aa8	Eu pergunto ao professor. Muitas das vezes quando ele não tem tempo ele diz na próxima aula aí vou perguntar ao meu explicador.
2Aa8	Bem eu aproximo ao professor e ele responde-me bem. Dá alguns passos e depois percebo.
3Aa8	Quando eu não entendo nada, eu as vezes pergunto ao meu explicador.
4Aa9	Eu, primeiro tento resolver sózinha depois é que peço ao professor. Vou para casa, penso e só depois é que peço ao meu professor.
5Aa9	Eu peço explicação ao professor.

11	*O que tem feito o professor quando descobre que a maioria dos alunos não está a entender a matéria?*
1Aa8	Ele explica de novo. Outra coisa: quando a gente levanta a mão para dizer que a gente tem dúvida as vezes costuma dizer que ah não você está a mentir, você está a entender.
2Aa8	Muitas vezes o professor acaba descobrir que muitos alunos não entendem quando dá exercícios. E quando ele dá exercícios procura ainda mais tentar explicar e ele pergunta "entenderam?"
3Aa8	Ele explica de novo a mesma matéria.
4Aa9	Ele dá trabalhos ou chama os alunos que mais entendem para tentarem explicar os outros. E diz para fazerem em grupos.
5Aa9	Ele normalmente dá trabalhos para nós fazermos, para ver se melhoramos a nossa compreensão.

12	*Quando a maioria de vocês na turma não acerta um determinado exercício, o que é que o professor tem feito? O que é que ele tem dito?*
1Aa8	Aconteceu o seguinte: eu uma vez, o professor deu um exercício. O exercício que o professor deu tinha umas partes que estavam um pouco erradas. Eu experimentei fazer em casa e eu pedi ajuda ao meu explicador e o meu explicador disse há umas partes que o seu professor errou. Então eu apresentei ao professor que aconteceu isto, isto e ele disse: "ya está certo, eu errei uma parte e o professor disse esse exercício só uma pessoa é que conseguiu acertar" então ele, o professor explicou de novo. A matéria era de coordenadas. Ele fez de novo.
2Aa8	Aconteceu quando o professor deu uma exercício de coordenadas e que devia sair uma figura. Quando a gente chega em casa houve uma troca de algumas alíneas. Então a gente fez como devia sair esse erro do professor. Então quando a gente chega na escola ele disse que chegou de descobrir e ele andava em um por um e chegou a um ponto que ele disse: "não, houve uma falha minha". Ele rectificou. Depois saiu aquela figura que devia sair.
3Aa8	Quando o professor dá um exercício para casa e não conseguimos acertar, o professor explica de novo.
4Aa9	O professor exercício para casa para nós voltarmos a rever aquele exercício e depois se ninguém entende ele explica.

5Aa9	Ele tem dito para estudarmos mais e prestar mais atenção nas aulas.

13	*Quando poucos de vocês na turma não acertam um determinado exercício, o que é que o professor tem feito? O que é que ele tem dito?*
1Aa8	Quando termina a aula o professor pergunta se a gente tem dúvida. Muitas das vezes a gente diz que não tem. Quando ele vê que a turma está com dúvida ele tenta explicar de novo.
2Aa8	O professor sempre quando acaba de dar aula pergunta: “entenderam?” A gente responde sim. Se há quem não entendeu, outros até quando não entendem preferem levantar do lugar para onde está o professor. Pedir o professor para explicar e o professor explica.
3Aa8	Quando o professor dá apontamento e depois explica, explica e depois diz: “entenderam?” Todos respondem: sim. Depois ele dá um exemplo para fazer. Outros: não entendi. O professor fala de novo. Manda um aluno para o quadro. Depois o professor explica de novo para os que não entenderam.
4Aa9	O professor explica mas mas não leva muito tempo a explicar porque a maioria já entendeu.
5Aa9	O professor explica mas não fica muito tempo para explicar porque a maioria já entendeu.

14	*Quando um aluno brinca o tempo todo e depois obtém nota baixa (negativa) o que é que o professor tem feito? O que é que ele tem dito?*
1Aa8	O professor, muitas das vezes, chama atenção. A primeira vez chama atenção. Se o aluno não ouve o professor manda embora. Eu já levei uma falta vermelha por causa da indisciplina dos outros alunos.
2Aa8	O professor tem chamado atenção. Se o aluno não ouve o professor prefere tirar-te fora pôr-te falta.
3Aa8	O professor dá atenção para esse aluno. Se este aluno não quer estar na sala o professor tira este aluno e depois marca falta.
4Aa9	É melhor saltar.
5Aa9	Não posso responder.

15	*Agora, quando um aluno brinca o tempo todo e depois consegue responder certo às questões que o professor coloca, o que é que o professor tem feito? O que é que ele tem dito?*
1Aa8	Um caso concreto dessa pergunta temos uma aluna. Ela não brinca só que gazeta, muitas vezes não participa na aula. Nos pontos ela tem tirado notas razoáveis. O professor pergunta: “como é que você conseguiu tirar essa nota ou o professor diz até que aluna xix tirou uma boa nota mas ela não participa na aula. O professor fica com dúvida como é que ela conseguiu adquirir essa nota se ela não participa na aula nem sequer passa apontamentos também.
2Aa8	Ele trata todos da mesma maneira. Não costuma permitir isso. Ou o aluno sai para fora.
3Aa8	O professor fica com dúvida se um aluno não passa apontamentos, sempre está a brincar, ele diz: “como é que este tirou nota positiva se ele não participa na aula só passa a vida a

	gazetar”.
4Aa9	Eu tenho que dizer que as maneiras de avaliação que o nosso professor de Matemática usa não é só as fichas de avaliação. Ele toma em conta o comportamento. É o principal. E também a participação.
5Aa9	O professor tem elogiado pelo trabalho mas ele toma o comprtamento do aluno.

15b	*Agora, quando um aluno brinca o tempo todo e depois não consegue responder certo às questões que o professor coloca, o que é que o professor tem feito? O que é que ele tem dito?*
4Aa9	É melhor saltar.
5Aa9	Depende, pode mandar para fora ou pode marcar falta ou pode repreender. P.: Que tipo de repreensão? 4Aa9: ... Para chamar o encarregado.

16	*O professor de matemática costuma corrigir erros ortográficos?*
1Aa8	Hii não, eu nunca vi.
2Aa8	No meu ponto eu ainda não vi.
3Aa8	Não.
4Aa9	Corrige. Algumas vezes, apesar de ele não achar que seja mais importante.
5Aa9	Corrige algumas vezes.

17	*O que é que o professor faz quando um aluno escreve mal a fórmula, mas que apresenta cálculos e soluções certas?*
1Aa8	Nunca tive um caso desses.
2Aa8	Para mim isto tem acontecido. Eu faço uma prova e ele tem aquela tendência de pôr aquilo que eu escrevi por baixo e o certo por cima. E eu costumo ver que eu aqui mesmo errei.
3Aa8	O professor explica, diz que a fórmula não é assim. É assim, assim.
4Aa9	O mais importante é a solução e o cálculo.
5Aa9	O professor dá metade.

18	*Para que os alunos aprendam melhor a Matemática, o que achas que poderia ser feito?*
1Aa8	Neste caso é, não só o professor explica na escola e deixa o TPC, os alunos tem que exercitar em casa os exercícios que o professor dá como TPC ou também abrir o livro, ler a matéria e também exercitar.
2Aa8	Você também sozinho em casa tens que ter livros, muitas vezes investigar é muito bom. Tentar ver como é que fiz esta conta mesmo e como é que saiu esse número. Se eu não consigo ver, procurar saber do professor.
3Aa8	Quando o professor explica os alunos têm que estar atentos.
4Aa9	É melhor parar um pouco para a gente pensar. [Pausa de cerca de um minuto]. Nós só temos livros nas nossas classes para consultarmos. Nós não temos internet. Não temos uma biblioteca que tenha os livros suficientes para sabermos mais que é para o nosso nível. Isso é muito necessário.

5Aa9	Não tenho nada a dizer.

19	*Para que os professores ensinem melhor a Matemática, o que achas que poderia ser feito?*
1Aa8	O nosso professor de Matemáica ensina bem. Não tenho nada a dizer.
2Aa8	Eu sempre tive sorte de calhar com professores que explicam e eu entendo. Não tenho nada que eu possa dizer para que os professores ensinem melhor.
3Aa8	Bem, o professor de Matemática ele explica bem. Só que tem alunos que não gostam prestar atenção na aula dele. Eles fazem barulho e depois perturbam os outros que estão na sala de aula.
4Aa9	Isso é com os professores. Isso depende. Todos os professores de Matemática têm os mesmos conhecimentos, penso eu.
5Aa9	Não tem nada a dizer.

20	*Para que os alunos gostem da Matemática, o que achas que poderia ser feito?*
1Aa8	Há outros que não gostam da Matemática porque não entendem. Eu não gostava da Matemática porque não entendia. Agora já gosto porque eu entendo. De princípio, para que a pessoa goste da Matemátic a é entender a matéria e o que o professor está a falar.
2Aa8	Muitos dizem que a Matemática é muito difícil. Para mim a Matemática não é tão difícil como as outras disciplinas. Eu gosto da Matemática.
3Aa8	Para um aluno gostar da Matemática tem que entender o que o professor está a explicar. Se não entender, pedir ao professor e ele explica de novo.
4Aa9	É preciso fazer com que haja mais meios para poder-se informar. Eu por exemplo a minha disciplina favorita não é a Matemática. É Biologia. Eu gosto muit o de Biologia só que não gosto de Desenho.
5Aa9	Depende, há quem gosta, há quem não gosta.

21	*O professor corrige logo no início quando o aluno erra ou deixa o aluno ir até ao fim?*
1Aa8	O professor, muitas das vezes quando a gente faz um exercício, anda nas carteiras. Ele vê o que a gente está a fazer. Se vê uma parte que está errada ou os passos não estão certos ele diz isto está assim, isso é assim. Tem que apagar, apaga e faz de novo. Se for no quadro ele diz isto não é assim, isto não está certo, está errado. Ele corrige logo.
2Aa8	O professor quando apanha você e ainda estás a iniciar ele costuma corrigir no momento; é assim, assim. No caso do quadro, as vezes ele espera todo o mundo fazer. Escolhe voluntário. Você vai. Faz a sua conta. Ele pergunta os outros qual a conta que está boa. Onde está errada? Quem fez bem? Vai lá corrigir o teu amigo onde que ele errou. Enquanto nos cadernos ele tem andado a reparar.
3Aa8	O professor logo se um aluno está fazer uma conta e depois ele vê que esta parte não é assim, depois ele explica que não é assim.
4Aa9	Depende. Há vezes em que quando o erro é absurdo ele corta no início porque não vais estar aqui a gastar tempo.
5Aa9	O professor corrige logo no início do erro.

22	*Que comentários o professor faz em relação aos erros dos alunos?*
1Aa8	O professor comenta, fala e depois ele tenta explicar que não é assim.

2Aa8	Ele tem comentado para que todo o mundo tente fazer o máximo, tente entender o que ele quer para que amanhã não tenha problemas.
3Aa8	Logo quando ele dá um trabalho para fazermos ele diz que logo não pode estar a fazer, você tem que ver se está a entender ou não. Depois começa estar a fazer.
4Aa9	Ele diz que nós não estamos a estudar e que se continuar assim não vai haver bons resultados na prova.
5Aa9	Não faz nenhum comentário.

23	*Que comentários o professor faz em relação aos acertos dos alunos?*
1Aa8	Ele comenta, ele comenta. Por exemplo quando a gente faz um exercício se há muitos alunos que acertam ele diz “muitos alunos acertaram neste exercício”.
2Aa8	Ele comenta. Muitas das vezes ele fica contente.
3Aa8	Ele comenta e dá mais um exercício para ver se os alunos estão a entender.
4Aa9	Aos acertos ele elogia.
5Aa9	Ele elogia.

24. O professor tem mostrado estar	*Não*	*Sim, poucas vezes*	*Sim, muitas vezes*	*Sim, sempre*
com paciência?			5	
sem paciência?	5			
nervoso?	3	2		
afectuoso (carinhoso)?		2		3
Humorístico (engraçado)?		3		2

25	*O que você sente quando erra?*
1Aa8	Eu fico assim mesmo. Eu aproximo ao professor. Eu fico fraca. Quando eu erro já não tenho mais vontade de fazer exercícios. Espero o professor fazer.
2Aa8	Eu sinto-me mal.
3Aa8	Eu sinto-me mal. Eu pergunto ao professor e depois ele explica de novo.
4Aa9	Eu sinto que tenho que estudar mais.
5Aa9	Eu sinto que tenho que melhorar. Não me sinto mal porque errar é normal. Sempre estamos para aprender.

26	*Você já foi castigado por ter errado um exercício (ou uma conta)?*
1Aa8	Não. Nunca.
2Aa8	Eu fui castigado quando estava na EP2 (Escola Primária do 2º grau: 6ª e 7ª classes) em Machip com o meu professor de Matemática. P.: *Que castigo foi?* 2Aa8.: Ele deu-me mais ainda outros exercícios para ir fazer em casa.
3Aa8	Só na 5ª classe. P.: *Que castigo?* 3Aa8.: Mandou fazer avião. P.: *O que é isso mandar fazer avião?* 3Aa8.: Esticar braços assim e depois ajoelhar.
4Aa9	Já. Castigada, muito, principalmente na (escola) primária. P.: E no ensino secundário? 4Aa9: Não tanto.

5Aa9	No ensino secundário não.

27	*Você já presenciou algum castigo na sala de aulas para os alunos que erram?*
1Aa8	Nas outras disciplinas já. O professor de História. Os alunos não conseguiam responder a pergunta que ele deu então pôs os alunos a frente e mandou fazer avião. Foi na 5ª classe.
2Aa8	Quando eu era aluno da 6ª classe, o professor de Português mandou alguns alunos baterem blocos. P.: *O que é isso bater blocos?* 2Aa8.: Fazer blocos.
3Aa8	Só quando eu estava fazer a 5ª classe, outros alunos erraram depois o professor mandou fazer o mesmo castigo. P.: *Que castigo?* 3Aa8.: Esticar os braços e depois ajoe lhar.
4Aa9	Hii, castigo tem várias versões. Pode mandar lá para fora, não assiste a aula. As vezes em que não é um castigo. Há pessoas que não acham que ir lá para fora não é um castigo. É um alívio. Para mim acho que é um castigo ir para fora. Outro caastigo é falta, falta vermelha, chamar encarregados de educação. Há professores que põem um pontinho no quadro para você ficar aí a olhar até acabar a aula.
5Aa9	Idem.

28	*Se quer dizer mais coisas acerca da nossa conversa, para terminar, pode dizer.*
1Aa8	Acho que a conversa foi boa. Gostei muito.
2Aa8	A conversa foi boa.
3Aa8	Não tenho nada a dizer.
4Aa9	Porque é que essas perguntas é só para Matemática? E as outras disciplinas?
5Aa9	

Apêndice XI: Questionário a alunos da Escola da Colina, (9ª e 10ª Classes), 21/10/2005

1	*Indica a disciplina que mais gostas. Porquê?*
1a9	Matemática. Porque é muito bom aprender a fazer contas.
2a9	Matemática. Porque ela em si é verdadeira, não mente.
3a9	Português. Porque ajuda-me a compreender a linguagem.
4a9	Biologia. Porque entendo bem esta disciplina. O professor ensina bem.
5a9	Biologia. Porque ensina muito mais dos seres vivos (células).
6a9	Matemática. Porque entendo e ajuda-me a fazer as minhas contas e é básica.
7a9	Matemática. Porque compreendo muito mais esta disciplina.
8a10	História. Porque eu acho para mim mais fácil e entendo mais.

9a10	Química. Porque é disciplina que mais entendo.
10a10	Biologia. Porque é a disciplina que mais domino.
11a10	Desenho. Porque é a disciplina que eu mais entendo.
12a10	Física. Porque é a disciplina que mais compreendo.
13a10	Inglês. Porque é uma disciplina simples. Faz com que eu fico a saber falar inglês e a comunicar-se com os outros.
14a10	Desenho. Porque gosto e sou curioso como são feitas as construções.
15a10	Matemática. Porque dedica-se mais a prática e não a teoria.
16a10	É Química. Porque é disciplina que mais impressiona com mais dedicação e é compreensível.
17a10	Biologia. Porque gosto de saber o nome das doenças e como evitá-las e tratá-las e também conhecer melhor a vida na terra.
18a10	Desenho. Porque o curso que eu quero seguir baseia-se no desenho.

Obs.: Cerca de 1 aluno em cada 4 gosta de pelo menos a disciplina de Matemática.

2	*Indica a disciplina que menos gostas. Porquê?*
1a9	Inglês. Porque entendo e não sei falar.
2a9	Química. Porque ela em si não entendo bem.
3a9	English. Porque obriga-me a ter um bom sotack.
4a9	Inglês. Porque eu não entendo esta disciplina.
5a9	História. Porque conta histórias que é difícil entender.
6a9	Física. Porque não entendo por issom é difícil eu gostar sem entender.
7a9	Educação Física. Porque tenho problemas nos pés.
8a10	Matemática. Porque não entendo nada mesmo explicando.
9a10	Inglês. Porque é a disciplina que menos entendo.
10a10	Inglês. Porque não domino esta disciplina.
11a10	Nenhuma. Porque é dever de cada estudante saber ou dominar a disciplina mesmo que não esteja a entender da disciplina.
12a10	Inglês. Porque é a disciplina que menos compreendo.
13a10	Biologia. Porque não estou dedicado nesse ramo e também é um pouco difícil para mim.
14a10	Inglês. Porque tanto gostei de falar mas não alcanço.
15a10	História. Porque não gosto muito de ler.
16a10	Inglês. Porque é uma língua que é difícil de compreender durante as aulas.
17a10	Desenho. Porque não tenho talento para efectuar a tal.
18a10	Inglês. Porque é uma disciplina que requer muita gramática. Não estou a dizer que não é bom ler a gramática, estou a dizer que uma palavra lê-se de outra maneira, não como está escrita e muitas vezes é por causa dos professores de Inglês.

3. *Costumas apresentar dúvidas nas aulas de Matemática?*

   Sim 16 alunos   Não 2 alunos

4. *Quando um aluno apresenta dúvida, o professor costuma*

a) Responder com uma pergunta 1 aluno *b) Explicar* 10 alunos

c) Pedir outro aluno para explicar 7 alunos

5	*Quando a maioria dos alunos da turma não apresenta o TPC feito, o que o professor faz?*
1a9	O professor resolve o TPC.
2a9	Ele tira-os da sala de aulas porque alunos como estes não querem aprender.
3a9	O professor toma medidas e exige no dia seguinte.
4a9	O professor tira da sala.
5a9	O professor tira os alunos para fora ou ainda perdoa uma vez.
6a9	O professor leva os números deles e ficam com ele. Às vezes tira da sala.
7a9	O professor tira o aluno.
8a10	O professor manda para a rua até que apresente o TPC.
9a10	O professor não faz a correcção do TPC.
10a10	O professor toma medidas aos alunos.
11a10	O professor tem deixado fora das suas aulas num período determinado por ele.
12a10	O professor tira os alunos dentro da sala de aula.
13a10	O que faz o professor é de servir como avaliação.
14a10	O professor retira-lhes imediatamente da turma de modo a lhes castigar.
15a10	Às vezes dá-lhes uma punição.
16a10	O professor tem tomado algumas medidas para com estes alunos.
17a10	O professor tira aqueles que não fizeram.
18a10	O professor classifica o TPC como uma avaliação.

6	*Quando o professor descobre que a maioria dos alunos não está a entender a matéria o que costuma fazer (ou dizer)?*
1a9	O professor costuma explicar os alunos e entender a matéria.
2a9	Ele explica de outra maneira para que os alunos entendam ou dá exercícios.
3a9	Pergunta se eles têm dúvida e se têm ele explica-os de modo a satisfazer a todos.
4a9	O professor costuma tentar explicar de novo a matéria para que possam entender.
5a9	O professor tenta explicar com uma linguagem que o aluno possa captar bem a matéria.
6a9	O professor tenta da melhor forma possível para entenderem.
7a9	Muda a maneira de explicar.
8a10	Ele não fica satisfeito e diz para alunos: “vocês não são bons alunos, vieram com dúvidas das classes anteriores”.
9a10	Fica nervoso e começa a berrar com os alunos. Depois faz o possível de como fazer

	entender.
10a10	Procura voltar a explicar a mesma matéria com mais calma.
11a10	O professor torna a explicar. Mas se os alunos lhe complica ele tem mandado alguém para explicar.
12a10	O professor faz pergunta a um dos alunos que está muito atento.
13a10	O professor procura outra forma de como dar aula e explicar ou diz será que a matéria está difícil.
14a10	O professor fica preocupado de modo a criar alternativas para que cheguem a perceber.
15a10	O professor costuma dizer que este é o ensino secundário. Têm que recorrer à bibliotecas e investigar.
16a10	Ele diz para ir ter com os outros colegas para estudarem juntos porque não só se estuda com o professor mas sim com os colegas também.
17a10	O professor diz que os alunos não se preocupam em ler os seus cadernos ou exercitar. Ele tenta explicar com muita paciência até o aluno entender.
18a10	O professor repete a explicação.

7	*Quando a maioria dos alunos na turma apanha notas baixas ou negativas, na prova, o que é que o professor costuma fazer (ou dizer)?*
1a9	O professor costuma fazer com que os alunos recuperem as negativas.
2a9	O professor diz: dou-vos um trabalho e hei-de classificá-lo, exercício.
3a9	O professor elabora pontos de recuperação ou dá exercícios.
4a9	O professor faz um exercício oral no quadro para poder recuperar.
5a9	O professor fala, para reforçar e dá um trabalho da casa para avaliar.
6a9	Costuma dizer para esforçar noutras provas. Diz também para não ficarem desgostosos, ele dá esperança de um dia terem positivas.
7a9	O professor dá prova de recuperação.
8a10	O professor dá muitos exercícios para melhorar as notas.
9a10	Outros fazem prova de recuperação. Outros não. Deixa assim para prejudicar os alunos.
10a10	A partir da prova ele consegue ler as falhas dos alunos e procura saná-las.
11a10	O professor torna a explicar até que o aluno se conformar na sua negativa e não dá nenhum outro meio de como recuperar.
12a10	O professor diz aos alunos para que estudem mais.
13a10	O que o professor costuma fazer é dar prova de recuperação.
14a10	O professor incentiva os seus alunos a estudarem mais. Mas por outro lado o professor alega-se de modo que os alunos tomem outra consciência para o ano.
15a10	O professor dá uma série de exercícios como a recuperação das notas baixas.
16a10	O professor dá aos alunos um dever e que quem trazer um trabalho realizado ele irá considerar ao aluno.
17a10	O professor tenta elaborar um ponto um pouco mais fácil para os alunos recuperarem.
18a10	O professor costuma dar a mesma prova ou o mesmo teste para fazer em casa e levanta a nota do aluno.

8. *O professor de Matemática costuma corrigir erros ortográficos?*

SIM 4 alunos NÃO 14 alunos

9. *Quando um aluno erra o professor costuma:* Corrigir logo 7 alunos

Deixar o aluno terminar os cálculos e depois corrigir 11 alunos

10	*Quando um aluno acerta o que é que o professor costuma fazer (ou dizer)?*
1a9	Costuma dizer que deve continuar assim.
2a9	O professor costuma ficar muito satisfeito. É mais um aluno que já sabe.
3a9	O professor garante nele e todos os que não acertam. Chama este aluno.
4a9	O professor costuma agradecer o aluno.
5a9	O professor agradece o aluno e preocupa saber com outros se entenderam.
6a9	O professor costuma elogiar, falar boas coisas para que o aluno estude mais.
7a9	Pede obrigado.
8a10	Ele gosta e pede obrigado.
9a10	O professor fica satisfeito e ganha moral.
10a10	Elogia-o e pede para que esforce mais.
11a10	O professor tem lançado algumas perguntas para ver se o aluno conforma-se no seu resultado.
12a10	Diz que o aluno está muito interessado para estudar.
13a10	O professor fica feliz e também carinhoso.
14a10	O professor estimula-lhe mais para tomar o mesmo pensar.
15a10	O professor fica muito satisfeito, satisfeito.
16a10	Costuma agradecer o aluno pelo excelente trabalho.
17a10	Ele diz que o aluno é estudioso, preocupa-se com a aula.
18a10	O professor fica satisfeito e elogia o aluno dizendo que tem de ser assim.

11	*Quando um aluno erra o que é que o professor costuma fazer (ou dizer)?*
1a9	O professor costuma dizer para se esforçar mais para não tornar a errar.
2a9	O professor fica muito triste porque a intenção de um qualquer professor quer que todos os alunos saibam.
3a9	O professor diz de imediato que isto está errado.
4a9	O professor costuma dizer para estudar mais.
5a9	O professor corrige e explica para todos os alunos entender.
6a9	Costuma insultar pouco para amanhã estudar e acertar. Depois resolvem juntos e diz para outra vez fazer sozinho.
7a9	O professor corrige.
8a10	Costuma-lhe dizer para ir visualizar com outros colegas e depois apresentar a ele. Se não

	acertar logo ele corrige.
9a10	Fica furioso e começa a acabar com aluno.
10a10	Procura explicar a partir dos passos onde iniciou com o erro.
11a10	O professor procura explicar novamente o tal exercício até que o aluno acerte.
12a10	O professor diz ao aluno que não compreendeu a matéria.
13a10	Costuma dizer: não está certo. Tenta fazer de novo ou vai investigar.
14a10	O professor castiga-lhe com as perguntas que fazem parte da aula até que o aluno perceba qual foi o erro.
15a10	Fica muito nervoso, preocupado.
16a10	O professor costuma corrigir e dá novos caminhos.
17a10	O professor corrige o aluno e tenta lhe explicar para ele poder entender que de facto havia errado.
18a10	O professor coloca o aluno do lado do quadro e pergunta se alguém entendeu e se ninguém responde ele explica novamente.

12. Quando um aluno não acerta um exercício o professor tem mostrado estar

	Não	Sim, poucas vezes	Sim, muitas vezes	Sim, sempre
a) Com paciência?	1	10	4	3
b) Sem paciência?	8	8	2	0
c) Nervoso	12	4	2	0
d) Afectuoso (carinhoso)	3	10	0	5
e) Humorístico (engraçado)	4	9	4	1

13	*O que tu sentes quando erras?*
1a9	Sinto mal.
2a9	Fico triste e nervoso de querer saber tudo.
3a9	Não me sinto bem. Procuro uma explicação com os que entendem.
4a9	Sinto-me humilhado.
5a9	Preocupo entender, exercitar de modo que acerto o exercício.
6a9	Sinto mal, mas com vontade de estudar mais e um dia acertar.
7a9	Tristeza.
8a10	Sinto-me mal, pior se for no ponto não me sinto bem naquele mesmo dia fico a pensar naquilo que eu errei.
9a10	Sinto-me envergonhado perante meus colegas e desprezado.
10a10	Sinto um vazio dentro de mim o que me leva a investigar mais.
11a10	Fico preocupado porque fico sem saber se na verdade domino ou não a matéria.
12a10	Sinto-me triste e vou investigar a pergunta para eu puder encontrar a solução correcta.
13a10	Fico com a cabeça no ar e também fico sem paciência.

14a10	Sinto-me perdido, chateado, também cria uma certa preocupação de modo a melhorar.
15a10	Sinto-me normal porque mesmo o professor erra.
16a10	Quando eu erro sinto-me muito feliz porque irei entender mais o problema.
17a10	Quando eu erro sinto que não dominei bem a matéria.
18a10	Sinto-me chateado, zangado por não poder acertar uma questão ou uma expressão.

14. Tu já foste castigado por não teres acertado um exercício no quadro ou na prova?

SIM 10 NÃO 8

15	*Podes dar alguns exemplos de castigos na sala de aulas?*
1a9	Estudar mais, não brincar muito ou aprender explicação.
2a9	Ser expulso da sala de aulas, ser aplicado muitos outros TPC, pôr os joelhos no chão.
3a9	Repetir a mesma equação 10 vezes e trazer no dia seguinte.
4a9	Ser punido, ser batido.
5a9	Dar porrada, bater com apagador na mão (isso foi na 7ª classe).
6a9	Ficar de pé e os outros a resolverem, ver e entender o que estão a escrever e depois fazer também.
7a9	Ser último a sair da turma.
8a10	(nenhum)
9a10	Sair para fora da sala de aulas.
10a10	Não tenho castigos concretos simplesmente dá-nos um número de exercícios para resolver em casa.
11a10	O castigo dado na sala de aulas é de mandar levantar o aluno e encostar num seu canto.
12a10	Os castigos são: o professor dá uma ficha de exercícios aos alunos e manter aluno levantado.
13a10	O aluno fica de pé até ao fim da aula; é marcado falta disciplinar é tirado fora da sala.
14a10	Na prova o professor tem a tendência de não pôr a consideração noutras certas expressões.
15a10	Estar de pé durante uma ou duas aulas.
16a10	Podes ficar durante 45 minutos de pé.
17a10	Ser batido com régua na palma da mão. Ser puxado orelha por não saber.
18a10	(nenhum).

16a. Tu gostas de Matemática? SIM 16 NÃO 2

16b	*Porquê?*
1a9	É uma boa disciplina que todo ser gosta.
2a9	Porque ela é verdadeira. Não mente e ela é muito certa e não cria complicações.
3a9	Porque ajuda-me a prestar contas justas em vários sectores.
4a9	Entendo um pouco. Gosto de exercitar as contas.
5a9	Gosto de investigar, procurar um caminho de um problema, gosto também de cálculos.

6a9	Entendo um pouco e quero mais entender para saber porque ajudará-me para várias disciplinas como Química e Física.
7a9	Porque é uma disciplina muito importante; sem Matemática é difícil fazer contas de qualquer coisa.
8a10	Porque não entendo nada mesmo me esforçando e também o próprio professor é muito rigoroso.
9a10	Porque algumas vezes não tenho entendido a matéria.
10a10	Na Matemática esta minha aspiração; a partir dum exercício resolvido posso resolver 1000.
11a10	Matemática é uma disciplina que mais ajuda na vida. Só com Matemática é que podemos constituir a nossa república.
12a10	Porque é uma das disciplinas que pouco compreendo.
13a10	Faz conhecer e saber contar de zero até n e também fazer os cálculos.
14a10	Estimula muito a minha memória. Incentiva-me em exercitar as outras displinas.
15a10	Gosto muito de prática.
16a10	Porque é uma disciplina que é compreensível, porque para melhor compreensão e exercitação.
17a10	Porque com a matemática aprendo a fazer as contas e também os cálculos de muita coisa.
18a10	Porque é uma disciplina que gostei desde criança e também por causa da profissão do meu pai e porque também vive-se com matemática, porque aqui em Moçambique vive-se mais na base de negócio.

17. Gostas da maneira como os professores de Matemática ensinam? SIM $\boxed{17}$ NÃO $\boxed{1}$

18. Gostas da maneira como os professores de Matemática corrigem? SIM $\boxed{9}$ NÃO $\boxed{9}$