

O Relatório de Reflexão Sobre os Erros Cometidos em Prova Escrita de Matemática como Estímulo à Metacognição.

André Gustavo Oliveira da Silva¹
Rosana Figueiredo Salvi²

GD8 – Avaliação em Educação Matemática

RESUMO: Este artigo apresenta resultados preliminares de uma pesquisa mais ampla na qual investigamos o aproveitamento didático do erro cometido em provas escritas de matemática por meio da proposta do preenchimento do Relatório de Reflexão sobre os Erros (RRE); cuja finalidade precípua é explorar o potencial inerente ao erro como deflagrador de novas aprendizagens. Nesta investigação apresentamos alguns resultados em que defendemos o uso do Relatório de Reflexão sobre os Erros como uma alternativa eficaz para estímulo à metacognição. Elencamos as contribuições percebidas no processo de construção de aprendizagem dos estudantes. Usamos a Análise de Conteúdo de Bardin (2004) a fim de conferir consistência à nossa análise.

Palavras-chave: Erro, Relatório de Reflexão sobre os Erros, Metacognição, Educação Matemática.

Considerações Iniciais

Este artigo apresenta fragmentos de uma pesquisa mais ampla na qual investigamos o aproveitamento didático do erro cometido em provas escritas de matemática por meio da proposta de uma atividade³: o preenchimento do Relatório de Reflexão sobre os Erros (RRE); cuja finalidade precípua é explorar o potencial inerente ao erro como deflagrador de novas aprendizagens.

Nesta investigação apresentamos alguns resultados em que defendemos o uso do Relatório de Reflexão sobre os Erros como uma alternativa eficaz para estímulo à metacognição. Pretendemos elencar as contribuições percebidas no processo de construção de aprendizagem dos estudantes envolvidos.

Pautaremos nossas conclusões nos recursos oferecidos pela Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2004) a fim de conferir consistência à nossa análise.

A METACOGNIÇÃO E A APRENDIZAGEM

Para D'Ambrósio (2005) um dos maiores desafios para os matemáticos é tornar coisas difíceis acessíveis ao maior número possível de indivíduos, ainda que, como destaca o autor, seja o conhecimento o mais forte instrumento de poder.

¹ Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. andregutoiap@yahoo.com.br

² Docente do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Departamento de Geociências. salvi@uel.br

³ Atividade conforme os parâmetros estabelecidos na Teoria da Atividade proposta por Leontiev.

No âmbito escolar este é um desafio permanente, pois o compromisso de ensinar não se restringe apenas a quem aprende rápida e facilmente, mas a socialização do conhecimento deve ser oportunizada a todos, pois é na aprendizagem que se efetiva a intenção da ação educativa.

Rosso e Berti (2010) alertam para a existência de uma expectativa, culturalmente estabelecida, no meio escolar, de que o estudante tão somente acerte. Não importando os meios. Se houve aprendizado, compreensão dos conceitos envolvidos, se aplicou conscientemente o saber que construiu são aspectos relegados a segundo plano diante da avassaladora expectativa do acerto, tanto para o estudante, para os pais, e por que não dizer para o professor.

A educação é um ato intencional e primar pela qualidade do aprendizado é promover o desenvolvimento do indivíduo e contribuir para sua formação cidadã.

Em nossa investigação, mediada pela revisão bibliográfica, contato com os estudantes e reflexões de nossa prática, defendemos que a aprendizagem ocorre em nível pessoal, é um processo peculiar a cada indivíduo, em seu devido tempo e para que ocorra de forma efetiva requer o cumprimento de algumas etapas que demandam certo nível de esforço cognitivo e até mesmo físico a fim de que o estudante possa construir sua ‘codificação própria’, por meio da qual atribuirá significado ao objeto de estudo.

Silva e Salvi (2012) esclarecem que o esforço cognitivo compreende reflexão, compreensão, atitude curiosa e indagadora diante dos desafios propostos, motivação para a execução da tarefa e para interagir com o outro; e o esforço físico traduz-se na dedicação de tempo, disposição para revisar e (re)escrever, na disciplina para o estudo para o cumprimento das atividades.

Com isto defendemos que aprendizagem requer um envolvimento pessoal o que caracteriza autoaprendizagem. Este processo engloba auto-organização, gerência de seu próprio desenvolvimento, uso de estratégias que permitam alcançar os objetivos traçados.

A partir desta percepção que tivemos contato com a teoria da metacognição que tem suas bases publicadas na década de setenta com Flavell.

Flavell (1971), em princípio, usou o termo metamemória para explicar a capacidade de um indivíduo em gerenciar e monitorar a entrada, armazenamento, busca e recuperação dos conteúdos de sua própria memória.

Defendia que a metacognição é intencional, consciente, previdente, intencional e dirigida a alcançar um objetivo ou resultado.

Em seu artigo de 1976, o termo metacognição foi formalmente utilizado pela primeira vez.

“A metacognição se refere ao conhecimento que se tem dos próprios processos e produtos cognitivos (...). Exerço a metacognição quando me dou conta de que tenho mais dificuldade em aprender A que B (...).” (FLAVELL, 1976, p.232).

Flavel definiu metacognição como uma variedade de atividades de processamento de informações requeridas em qualquer tipo de transação cognitiva, dentre estas o monitoramento ativo, regulação consequente e orquestração desses.

Outros pesquisadores contribuíram para a consolidação do termo.

Para Ribeiro (2003) a metacognição pode ser vista como a capacidade chave de que depende a aprendizagem, por referir-se ao conhecimento sobre o próprio conhecimento, à avaliação, à regulação e à organização dos próprios processos cognitivos.

Portilho (2012) esclarece que todo movimento realizado a fim de tomar consciência e controlar os processos cognitivos pode ser considerado metacognição.

A autora argumenta, ainda, que “o processo de ensino deve estimular a pessoa a parar, refletir sobre sua própria maneira de ser, pensar, agir e interagir, assim como também convidá-la, conscientemente, a mudar quando for necessário melhorar sua aprendizagem.” (PORTILHO, 2012, P. 183)

Em nossa pesquisa focaremos a metacognição restringindo-nos à etapa da auto-regulação. Com base em nossas compreensões, traçaremos um paralelo entre as fases da auto-regulação propostas por Freire (2009) e as etapas a serem cumpridas na atividade que propomos como estímulo à metacognição – o preenchimento do RRE:

Em Freire (2009) encontramos que a auto-regulação se desenvolve em três fases, citadas e correlacionadas com as etapas a serem cumpridas na atividade proposta, conforme quadro a seguir:

Quadro 1: Relação entre as fases da auto-regulação segundo Freire e etapas de preenchimento do RRE

| Fases da auto-regulação | Etapas a serem cumpridas no preenchimento do RRE |
|------------------------------------|--|
| 1ª fase: Antecipação e preparação. | (a) assinalar a questão que precisa rever; (b) detectar onde errou; (c) Mobilizar-se. |
| 2ª fase: Execução e controle: | (a) redigir um texto que explicita suas noções epistemológicas, na tentativa de resolver a questão; (b) refazer a questão que errou de forma comentada, usando um linguajar como se estivesse explicando a um amigo; (c) refazer a questão de forma sucinta, incluindo o |

| | |
|--------------------------------------|---|
| 3ª fase: Auto-reflexão e auto-reação | <p>enunciado.</p> <p>(a) tornar o erro “observável”⁴ para o estudante;</p> <p>(b) perceber em que consiste sua real dificuldade.</p> <p>(c) atribuir significado ao conteúdo utilizado para refazer a questão;</p> <p>(d) conferir empowerment⁵ aos estudantes;</p> |
|--------------------------------------|---|

Fonte: Dados primários

Ao longo do processo do preenchimento do Relatório de Reflexão sobre os Erros (RRE) percebemos, nos registros, a explicitação de como se dá a (re)construção do conhecimento matemático bem como ocorrem as reflexões de cada estudante sobre seu próprio processo de aprendizagem.

Esclarecemos que quando nos referimos ao termo (re)construção o fazemos no sentido de que temos percebido, em nossa investigação, a ocorrência de duas situações: a primeira em que o estudante se dá conta de que precisa aprender um conceito novo, que lhe passou despercebido no momento da aprendizagem e vai à busca - a isto estamos designando de construção; uma segunda situação se dá quando o estudante precisa resgatar um conhecimento não revisado ou não lembrado no momento em que respondeu a questão, com isso justificamos o prefixo “re”.

Temos como meta registrar evidências do processo metacognitivo em ação. As evidências estarão baseadas na forma como cada estudante cumpre as operações e ações que compõe a atividade proposta, em nosso caso o RRE, ou seja, nas estratégias adotadas pelos estudantes para monitorarem sua aprendizagem.

Freire (2009) esclarece que a separação da auto-regulação em fases se deve tão somente a um exercício didático, posto que na prática elas interagem dinamicamente em várias direções e no tempo.

Não é tarefa simples delimitar as fronteiras entre o conhecimento cognitivo e o conhecimento metacognitivo, há que se destacar, entretanto que, para Flavell (1987), o conhecimento metacognitivo só se desenvolve depois que o sujeito dominar suficientemente o conhecimento cognitivo. Pois como seria possível refletir sobre a consistência de um conhecimento que não possui?

Portilho (2012) ratifica isto ao afirmar que somente nos tornamos aptos a exercer o controle sobre a nossa experiência, ou seja, praticar metacognição, quando temos consciência do que sabemos.

⁴ Observável no sentido usado por La Taille (1997). Significa dizer que além de o erro ser indicado, deve-se também oportunizar a compreensão de sua qualidade, a fim de que tome consciência do mesmo.

⁵ Expressão usada por Skovsmose (1994, p.26), ao referir-se aos indivíduos alfabetizados matematicamente ou matematicamente capazes, trazendo relevantes contribuições à formação cidadã.

Há que se estabelecer um critério a ser seguido para reconhecer estratégias metacognitivas a fim de prosseguirmos com nossa proposta de investigar as contribuições do RRE como alternativa para estimular a metacognição.

Adotaremos a distinção apresentada por Portilho “aprendemos sobre estratégias metacognitivas para monitorar o progresso cognitivo” (PORTILHO, 2012, p. 185).

A estratégia metacognitiva requer uma reflexão constante sobre as ações que traduzem construção do conhecimento.

O ERRO COMO MOTE AO PROCESSO METACOGNITIVO.

Em geral, no ambiente escolar, lida-se com o erro da mesma forma que a sociedade: algo indesejável, uma manifestação de falta de sabedoria, ou até mesmo falta de aptidão para aprender matemática e o pior, passível de punição. Este fato está presente na argumentação de alunos e professores.

Para Silva e Salvi (2011) no ‘percurso’ delineado pelos estudantes, enquanto desenvolvem seu raciocínio, o erro pode manifestar-se como uma etapa no processo de construção da resposta. Os registros que deixam enquanto caminham para a construção do raciocínio, deixam ‘pegadas’ que têm algo a revelar sobre o aprendizado do estudante. Neste encaminhamento, muito se tem discutido a respeito do verdadeiro papel do erro no processo de aprendizagem.

Segundo Kistemann, (2006) o erro permite um mapeamento do aprendizado dos alunos, revelando “acidentes geográficos” que auxiliam ao professor e ao aluno descobrirem as melhores formas de assimilar, acomodar e regular os conteúdos.

Perrenoud (2000) comenta que o erro é um valioso instrumento de construção de conceitos e denuncia o pouco conhecimento e o despreparo dos professores em lidar com o erro, na medida em que não o utilizam para o norteamento de sua conduta pedagógica, bem como regulador da aprendizagem do aluno.

O autor acrescenta que ao lidar com o erro o professor tem a sua disposição dados precisos para intervenções mais individualizadas, além de reconhecer as idiosincrasias discentes.

Considera o erro uma ferramenta para ensinar, "um revelador dos mecanismos de pensamento do aprendiz” (PERRENOUD, 2000).

Silva e Salvi (2011) argumentam que os erros detectados durante a correção de uma prova devem ser encarados parte integrante da aprendizagem, podendo ser aproveitados para revelar a natureza das representações lógicas e estratégias elaboradas

pelo estudante oportunizando-lhe identificar as causas de seus erros.

Ao professor é um indicativo que pode auxiliá-lo adequar o seu ensino às necessidades de aprendizagem dos estudantes e estes a tomarem consciência dos seus erros e mobilizarem-se a fim de corrigi-los.

A questão que se coloca é como transformar o erro uma situação de aprendizagem? E o principal: que seja exequível diante do acúmulo de atividades que o professor tem a desempenhar.

Na proposta de inserir o erro como deflagrador de novas aprendizagens, temos experimentado a necessidade de (re)significarmos nossa concepção sobre avaliação e ousarmos transformá-la numa etapa dentro de um processo maior como contributo à aprendizagem. Isto nos motivou a oportunizar aos estudantes a realização da atividade de preenchimento do Relatório de Reflexão Sobre os Erros (RRE) cometidos na prova escrita de matemática.

Apesar de o denominarmos assim, não nos restringimos às situações nas quais o erro representa uma tentativa que traz em si uma estrutura lógico-matemática, nossa intenção é converter o momento da avaliação escrita, mais especificamente a prova escrita, num momento de aprendizado consciente.

Temos percebido diferentes situações ao recolhermos e examinarmos a prova. Existem estudantes que deixam a questão completamente em branco, aqueles que preenchem o espaço com respostas sem nexos a fim de não deixar a questão em branco e como a maioria costuma proceder que na tentativa de acertar comete desvios que caracterizam os erros.

Nossa proposta de aprendizado contempla as três situações listadas por percebermos, que em sua maioria, os estudantes levam a sério o momento da prova e estão dispostos a reverem seus erros e reavaliarem suas atitudes. Salientamos, entretanto, que geralmente os estudantes que estão mais comprometidos fazem parte do grupo que apresenta erros com indicativos lógico-matemáticos e conseqüentemente fornecem boas contribuições à nossa pesquisa.

Cada erro cometido pode apresentar, de forma subjacente, uma noção epistemológica que o estudante possui sobre aquele tópico. Se lhe oportunizarmos a explicitação de tal noção poderemos promover um conflito cognitivo adequado contribuindo para que possa “enxergar” o que precisa ser ajustado.

Temos observado que muitas vezes um erro pode atuar como um nó que ao ser desatado ‘destrava’ uma seqüência de outros raciocínios lógicos e coerentes latentes.

Não raramente o erro cometido refere-se a um conteúdo do ciclo básico, isto é, não pertence ao conteúdo estudado, mas que se mostra necessário para a construção de novas aprendizagens.

Usar o erro como mote para a geração de conflitos cognitivos tem-nos evidenciado alguns aspectos positivos e favoráveis à metacognição e conseqüente aprendizado.

Destacamos alguns desses aspectos:

(a) o estudante parte de uma ‘construção’ que lhe é própria, conferindo uma peculiaridade que favorece a retomada de sua linha de pensamento como ponto de partida para a reflexão;

(b) O desafio de detectar o porquê de seu erro, requer que proceda com uma auto-supervisão sobre suas construções iniciais;

(c) permite conscientizar-se de suas debilidades cognitivas ao tornar seu erro observável a si mesmo, buscando reforçar-se naquele ponto particular e precavendo-se para não agir desta forma em situações análogas. Para Gonzales (1998) um incremento do acervo cognitivo disponível a fim de obter êxito em sua nova oportunidade.

É comum nos depararmos com mensagens de alerta nos relatórios na quais o estudante dialoga consigo mesmo emitindo ‘flashes’ de alerta do tipo: “cuidar com esse detalhe”, “fique esperto com isso”, “não faça isso de novo”, etc. Ao encontrar as justificativas para seu erro, cuida para não cometer o mesmo deslize.

(d) mobiliza-se em busca do conhecimento que lhe falta para atender as exigências da questão proposta, tornando-se sujeito de seu aprendizado.

Esse processo de regulação e monitoração a construção do conhecimento em nível pessoal, é viabilizado pelo RRE que desponta como alternativa para estímulo à metacognição.

Cabe, a essa altura, considerarmos a colocação de Darsie (1996) que destaca o fato de que é mais comum ocorrer uma experiência metacognitiva quando a pessoa está envolvida de forma intencional e reflexiva na atividade. Este é um argumento relevante, porque o envolvimento do estudante será determinante para o êxito da proposta.

Em nossa trajetória como educadores matemáticos temos usado o RRE como recurso para o aprendizado há sete anos e temos obtido bons resultados. Para FREIRE (2009) nenhuma intervenção externa agirá a contento se não for bem recebida pelo sujeito e acrescenta que o estudante persistirá numa atividade, tanto quanto acredite que ela é importante e necessária para sua aprendizagem.

Consideramos o preenchimento do RRE uma atividade privilegiada no que tange ao seu potencial para provocar conflitos cognitivos e promover interações entre o estudante e o objeto, neste caso o conteúdo matemático; pelo fato de partir do próprio erro cometido pelo estudante.

O CONTEXTO E OS DADOS DA PESQUISA

Os dados pertinentes a essa pesquisa foram coletados com 44 (quarenta e quatro) estudantes de três turmas do terceiro ano do ensino Médio no segundo bimestre de 2012.

Todos fizeram a prova bimestral e após a devolutiva comprometeram-se a preencher o Relatório de Reflexão Sobre os Erros e entregá-lo no tempo aprazado.

Codificamos e identificamos por A1 – aluno 1, A2 – aluno 2, ..., A44 – aluno 44. Dos relatórios entregues trinta e três atenderam plenamente o que foi solicitado (A2, A3, A5, A6, A7, A8, A10, A12, A13, A14, A16, A17, A18, A19, A20, A22, A25, A26, A27, A29, A30, A31, A34, A35, A36, A37, A38, A39, A40, A41, A42, A43, A44). Seis atenderam parcialmente, apresentando a resolução correta das questões, porém não cumprindo a contento a descrição detalhada da resolução (A1, A9, A15, A21, A23, A32), motivo pelo qual não foram incluídos. Cinco apresentaram erros de resolução em várias questões (A4, A11, A24, A28 e A33) e decidimos não considerá-los.

Assim sendo, neste artigo o *corpus*⁶ se constituirá de 33 Relatórios de Reflexão Sobre os Erros de alunos que os apresentaram de forma satisfatória, isto é, cumpriram todas as etapas solicitadas e que tenham errado total, parcialmente ou deixado em branco pelo menos uma das questões da prova escrita.

Ao recebermos os relatórios procedemos com uma leitura completa e detalhada nos registros feitos pelos alunos nos relatórios na intenção de identificar as evidências que buscamos para nossa pesquisa.

As evidências às quais nos reportamos despontaram na forma de estratégias traçadas por eles, por meio de ‘vozes’ que afloravam durante o processo, nos auto-conselhos, na tomada de decisões, na consciência do erro, dentre outros.

As evidências que buscamos permeavam o texto elaborado pelos estudantes nas etapas requeridas para o preenchimento do RRE. Dentre as etapas destacamos a que

⁶ O conjunto de documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos (BARDIN, 2004, p.90).

requer a justificativa pessoal para o erro e outra que requer a redação de um texto explicativo e detalhado sobre como resolver a questão que errou.

Construímos uma ‘grelha’ com as unidades de registro definidas a partir dos referenciais teóricos que lemos sobre metacognição. Posteriormente outras unidades de registro foram acrescentadas em caráter emergente.

Os recortes que continham as evidências foram submetidos a leituras flutuantes com o propósito de que a partir dessas leituras descompromissadas emergissem novas compreensões. A partir de então procedemos com o ‘enquadramento’ nas unidades de registro.

Procedemos a um ordenamento das unidades de registro, como resultado de um processo reflexivo, amparadas em possibilidades de agrupamento de características linguísticas e semânticas comuns e de hipóteses elaboradas durante as leituras iniciais e flutuantes, e que seguem uma ordenação lógica das semelhanças percebidas nos textos conforme o movimento de leitura.

Em seguida elaboramos as unidades de contexto, como sugere Bardin (2004), pois são superiores às unidades de registro e auxilia na compreensão das unidades de registro. Posteriormente as unidades de contexto foram içadas ao patamar de categorias

Análise de conteúdo, para Bardin é:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens. (BARDIN, 2004, p. 37)

Esse processo foi sistematizado, somente, depois de sucessivas idas e vindas aos fragmentos que continham as respostas justificadas e exemplificadas dos estudantes e, ainda, fazendo uso de um aplicativo do Windows – a planilha eletrônica Excel – como ferramenta para a busca de afinidades entre as informações contidas nos registros dos alunos (que foram copiados por meio de digitação dos 33 questionários).

O RRE E A METACOGNIÇÃO

O preenchimento do Relatório de Reflexão sobre os Erros enquanto alternativa para estimular a metacognição pretende viabilizar um momento extra classe no qual os estudantes reflitam sobre suas noções epistemológicas e (re)construam as suas próprias aprendizagens atribuindo-lhe significados pessoais.

O procedimento requerido no preenchimento do RRE propicia ao estudante exercer a metacognição na medida em que tenta explicitar seu raciocínio de forma

escrita, pois tem em mente que está redigindo um texto de caráter explicativo e que é preciso fazer-se entender, o que o instiga a um processo mental de repassar os detalhes, propiciando uma revisão e conseqüente fortalecimento do que já sabe e movendo-o no sentido de incorporar ao seu repertório os novos conhecimentos que (re)construiu na realização da atividade.

Para Rosa e Filho (2009) o ato de explicar propicia uma retomada das hipóteses iniciais e o confronto com novos conhecimentos. Explicitar ideias e formas de pensar é fundamental para a construção do conhecimento.

Para os autores, ao explicar a forma como pensou e as estratégias usadas, favorecem a tomada de consciência e conseqüente controle e regulação de seus processos cognitivos.

Para Freire (2009) os estudantes não melhoram espontaneamente, é necessário que a escola propicie meios que estimulem o controle consciente de seus processos de aprendizagem auto-regulada com vistas à construção de significados.

Apresentamos a seguir um resultado preliminar do movimento realizado no quadro 2 em que relacionamos as unidades de registro em suas respectivas categorias elaboradas a partir das evidências textuais.

Quadro 2: Correspondência entre as categorias e as unidades de registro.

| Categorias | Unidades de registro |
|---|---|
| Metacognição em ação por meio do uso estratégias de resolução | <ul style="list-style-type: none"> . Evidências de que reconstruiu o conceito atribuindo-lhe significado; . Definição de uma estratégia própria; . Identificação do(s) caminho(s) a não seguir; |
| Metacognição em ação por meio do uso estratégias de ação | <ul style="list-style-type: none"> . Mobiliza-se em busca de ajuda externa a fim de dirimir suas dúvidas; . Mobiliza-se para dirimir suas dúvidas por si só; |
| Metacognição em ação por meio de “vozes” | <ul style="list-style-type: none"> . Estranhamento do resultado obtido em alguma etapa da resolução; . Evidências de “vozes” que monitoram a (re)construção do conhecimento; . Decide interromper ou abandonar a tarefa; . ‘Sinais de alerta’ (vozes) presentes durante o processo de reconstrução; |
| Metacognição em ação por meio da tomada de consciência | <ul style="list-style-type: none"> . Mudança de percepção a respeito do grau de dificuldade da questão; . Tomada de consciência da ignorância; . Evidências do conflito cognitivo em curso; . Evidências de reflexão sobre o processo de (re)construção do conhecimento; . Evidências que apontam mudança na forma de pensar; . Percepção da necessidade de comprometer-se com o estudo |

| | |
|---|---|
| Metacognição em ação por meio do erro propriamente dito | <ul style="list-style-type: none"> . Tornou o erro observável a si mesmo; . Revela como encontrou seus erros e como os superou; . Percepção de que não captou informações relevantes explicitadas no enunciado da questão; |
| Metacognição em ação por meio de emoções | <ul style="list-style-type: none"> . Prazer advindo do reconhecimento da consciência de que aprendeu; . Empowerment; . Percebe que as emoções negativas interferem no processo; |

Fonte: Dados primários.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O RRE desponta como uma alternativa apropriada para estimular à metacognição. Ao sugerir a sequência dos procedimentos a serem realizados tem-se a intenção de estimular a prática da metacognição alinhando uma diretriz, uma vez que trata-se de um procedimento novo para os estudantes não acostumados a “ir além” do conhecimento cognitivo.

O Relatório de Reflexão sobre os Erros pode agir como um guia sugestivo de atitudes que estimulem o estudante a investir seu tempo para refletir, reelaborar, corrigir, contrastar, argumentar, (re)construir criticamente enfim, envolver-se com o conhecimento matemático. Estas são atitudes desejáveis à construção de aprendizado consciente.

Vale lembrar que a metacognição desenvolve-se gradativamente e o conhecimento e a experiência são relevantes no processo.

Nesse cenário o erro atua como elemento chave, pois serve como mote e justificativa para todo o processo metacognitivo, atuando como ponto de partida à reflexão, é responsável por deflagrar novas situações de aprendizagens e reassume posição de destaque dentro do processo educativo, por ser inerente a ele e indispensável nos caminhos da aprendizagem.

A prática da metacognição pode tornar-se frutífera, pois está em consonância com os grandes desafios da educação.

Ao concluirmos elencamos as contribuições percebidas até o momento:

(a) oportuniza ao estudante a (re)construir de forma autônoma, progressiva e consciente o seu conhecimento, ensinando-o a aprender; pois fomenta atitudes que estimulam a interação com suas estruturas internas, com seus pares e com o conhecimento.

(a) atende e capacita tanto ao bom aluno – visto comumente como aquele que não

tem dificuldade de aprendizado - mas principalmente o que apresenta dificuldades em aprender;

(b) respeita o 'tempo' de cada indivíduo por ser uma atividade personalizada que atende as especificidades do sujeito;

(c) insere o erro no contexto do ensino e aprendizagem, tornando-o aliado ao processo educativo. O erro permitirá refletir sobre suas noções epistemológicas, ao questionar-se e contrastar com o que pesquisou pode rever seu modo de pensar reconstruindo seu aprendizado e refletindo sobre o que precisou mudar; ou seja o erro serviu-lhe como base novos aprendizados;

(d) desconstrói o conceito de avaliação como o dia do juízo e o reconstrói como sendo um processo integrante do ensino e aprendizagem em que o estudante tem oportunidade reorientar-se constantemente ao acompanhar a (re)construção de seu conhecimento;

(e) abre o acesso ao mundo cognitivo dos estudantes ao revelar o que e como pensam quando aprendem.

(f) confere empowerment aos indivíduos. À medida que cumprem as atividades sentem-se inseridos no processo e percebem que 'podem' pois são consideradas e respeitadas suas individualidades.

REFERÊNCIAS

- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977, 3 ed., 2004.
- D'AMBRÓSIO, U.; **A Armadilha da Mesmice em Educação Matemática**. Bolema, Rio Claro, SP. Ano 18, nº 24, pp. 95-109, 2005
- FREIRE, L. G. L.; **Auto-regulação da aprendizagem**. Ciências & Cognição, Vol 14 (2): 276-286, 2009. Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org> . Acesso em 20 de junho de 2012.
- FLAVELL, J. H.; Metacognitive aspects of problem solving. In: **The nature of intelligence**, pp.231-236. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1976.
- GONÇALVES, F.E.; **Metacognición** y tareas intelectualmente exigentes. Zetetiké – CEPEN – FE/UNICAMP, v.6, nº9, jul/dez, 1998.
- KISTEMANN, M. A.; **O Erro e a Tarefa Avaliativa em matemática: uma abordagem qualitativa**. X EBRAPEM, FaE/UFMG, 2006.
- DARSIE, M. M. P.; Avaliação e Aprendizagem. Caderno Pesquisa, SP, n.99, pp 47-59, nov, 1996.
- PERRENOUD, P.; **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artes Médicas sul, 2000.
- PORTILHO, E. M. L. e DREHER, S. A. S.; **Categorias metacognitivas como subsídio à prática pedagógica**. Educação e Pesquisa, SP, v. 38, n. 1, p.181-196, 2012.
- RIBEIRO, C.; **Metacognição: Um apoio ao Processo de Aprendizagem**. Psicologia: Reflexão e Crítica, Psicologia: Reflexão e Crítica, 16 (1), pp. 109-116, 2003.

ROSA, C. W. e FILHO, J. P. A.; **A dimensão metacognitiva na aprendizagem em física: relato das pesquisas brasileiras** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.8, nº3, 1117-1139, 2009.

ROSSO, A. J. e BERTI, N. M.; **O erro e o ensino-aprendizagem de matemática na perspectiva do desenvolvimento da autonomia do aluno.** Bolema, Rio Claro (SP), v.23, p. 1005-1035, dez 2010.

TINOCO, L.; **Quando e Como um Professor está fazendo Educação Matemática.** Bolema, Rio Claro, SP. Ano 6, nº 7, pp. 68-77.

SILVA, A.G.O. e SALVI, R.; **Entra em Cena um Novo Saber Escolar: o Erro.** Anais do Encontro Paranaense de Educação Matemática – EPREM, Apucarana, PR. 2011.

O Relatório de Reflexão sobre os erros cometidos em Prova escrita à Luz da Teoria da Atividade. III Simpósio Nacional de ensino de Ciência e Tecnologia – SINECT, Ponta Grossa – PR. 2012.

SKOVSMOSE, O.; **Towards a Philosophy of Critical Mathematics Education.** Dordrecht: Kluwer, 1994. Disponível em: <http://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&id=R51-D-LMug4C&q=empowerment#v=snippet&q=empowerment&f=false>.

Acesso em 02 de junho de 2010.