



REFLEXÕES SOBRE A AVALIAÇÃO DE MATEMÁTICA EM CURSOS SUPERIORES

Karly Barbosa Alvarenga¹

Marger da Conceição Ventura Viana²

Resumo: Em geral, as práticas avaliativas no Ensino Superior são pouco contestadas devido a liberdade na prática educacional que o professor tem nesse nível escolar. Assim, este trabalho tem por objetivo principal apresentar reflexões sobre a avaliação de matemática no Ensino Superior. Para tal elegemos como subsídios teóricos a Teoria das Inteligências Múltiplas e as ideias de uma Educação Matemática Crítica. Tecemos um breve debate sobre o que vem a ser avaliação e como ela pode ser concebida, especialmente, em Matemática. Por fim, apresentamos algumas alternativas de instrumentos avaliativos que possibilitem a completude de um ensino e de uma aprendizagem com fins emancipatórios e críticos.

Palavras Chaves: Avaliação. Matemática Crítica. Inteligências Múltiplas

Introdução

Os profissionais da área de Ciências Exatas, no ensino superior, ainda empregam um sistema avaliativo obsoleto e tradicionalista como tem acontecido desde o século XVI. Para Vieira e Viana:

A avaliação tem sido tratada, ao longo dos tempos, principalmente a partir da visão de uma pedagogia tecnicista, assentada sobre as bases lançadas pela psicologia behaviorista que sustenta a Escola dita tradicional que ainda domina o sistema de ensino brasileiro e, conseqüentemente, sua forma de avaliar (VIEIRA; VIANA, 2006, p.4)

Fisher (2007), por meio da análise das práticas avaliativas dos professores de matemática no ensino superior, deixa claro que a prova se constitui, nas falas docentes, como o instrumento mais objetivo, neutro e confiável de avaliar o aluno. Mesmo que alguns não assumam explicitamente, os professores favorecem o “deslizamento da prática científica para a prática pedagógica da matemática, prevalecendo o discurso científico sobre o discurso pedagógico” (GARNICA, 2001 apud FISHER, 2007), quando concebem que o conteúdo ou a prática “científica” matemática é o que conta para o ensino dessa ciência e o que vai garantir sua aprendizagem. A autora finaliza relatando que (i) a concepção que o professor de matemática tem sobre essa ciência determina suas ações docentes e é determinado por elas; (ii) os professores de matemática ainda refletem, em suas práticas

¹Doutora em Educação Matemática - Universidade Federal de Goiás. karlyba@yahoo.com.br

²Doutora em Ciências Pedagógicas - Universidade Federal de Ouro Preto. margerv@terra.com.br

avaliativas, muitas das convicções – acerca do conhecimento matemático e de seu ensino – ditadas por uma concepção positivista de rigor no trato dessa ciência e de seu ensino; (iii) os professores demonstraram um certo descrédito, em suas falas, pelo fazer pedagógico, em geral adotando uma postura pouco flexível no ato de avaliar.

Observamos que a prática conservadora no momento de avaliar é condizente com a de ensinar, mas será que é harmônica com a aprendizagem? “Do ponto de vista do professor, a avaliação reflete o histórico escolar dele e sofre interferência da concepção que ele tem de sua disciplina (no caso, a Matemática)” (VIEIRA; VIANA, 2006, p.1).

Aprendemos sempre de forma linear, cartesiana, positiva e euclidiana?

Os resultados de pesquisas psicológicas, pedagógicas, neurológicas, cognitivas dentre outras indicam que o ser humano não aprende de maneira única, nem de forma lógica e, é claro, que não se pode explicar por um único quadro teórico como o ser humano aprende, principalmente, matemática. Existem vários estudos nessa linha, mas ainda não temos resultados que nos capacitem a aplicá-los sempre. O que temos são algumas investigações que indicam que o meio influencia, que a maturidade cognitiva pode ajudar, que é necessário sempre exercitar o cérebro sempre, que podemos construir e reconstruir esquemas mentais, que a quantidade de interrelações estabelecidas favorecem a compreensão de determinado objeto matemático, que a motivação é determinante nesse processo e que o estímulo extra pessoal também faz parte das características do processo de aprendizagem.

Nesse contexto, observamos como profissionais que ministram aulas no ensino superior há mais de 25 anos, que as avaliações são tradicionais como são as formas de ensinar no nível universitário. Assim, esse trabalho apresenta uma reflexão sobre os instrumentos avaliativos e algumas propostas que podem quebrar com ciclo: definição – exemplos – exercícios, pautado por memorizações, repetições e registra nenhum ou pouco avanço do conhecimento matemático e que refletem diretamente na forma de avaliar.

Para Viana (2015)

O teste é entendido como instrumento de constatação e mensuração que não tem, portanto, por objetivo a investigação. No entanto, pela incompletude, não permite por si só perceber o desenvolvimento do aluno. Assim, presta-se apenas ao controle, visando a selecionar, servindo, portanto, para incluir alguns e excluir outros.(p.181)

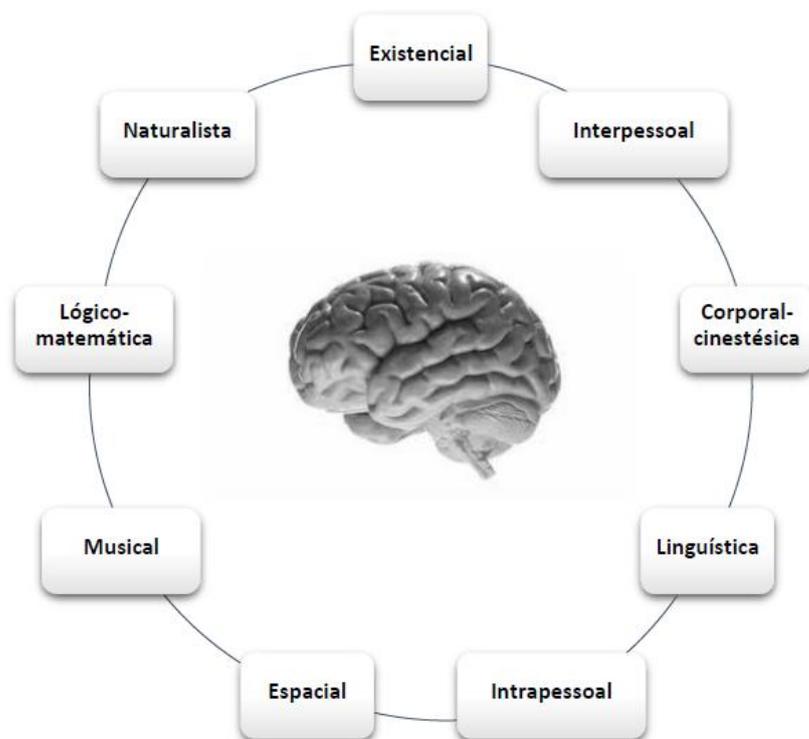
A ideia de testes padronizados pode ter originado no século XIX, nos Estados Unidos, quando Horace Mann criou um sistema de testagem que buscava a uniformização dos exames, propondo a substituição dos orais pelos escritos, daqueles que se utilizavam de poucas questões por outros com maior quantidade de questões específicas que buscassem atingir padrões mais objetivos para a avaliação escolar. Contudo, as metodologias de ensino dessa época, de certa forma, eram condizentes com a avaliação instrumental e vice-versa. Entretanto, mesmo no mundo tecnológico de hoje ainda se permite uma metodologia de ensino de matemática voltada, quase que totalmente para o quadro seja ele preto, verde, branco ou lousa digital e o giz. Alguns tentam “inovar”, apresentando aulas enfadonhas pelo *Datashow*, enquanto os estudantes estão vendo o *Whatsapp*, o *Instagram* dentre outros aplicativos.

São poucas as aulas de matemática, no nível universitário, que são interessantes, até parece que sempre estamos em uma aula de matemática para *experts*. Aí a avaliação não poderia ser diferente: somativa – sintética e pontual. Um balanço somatório, conteudista sem contexto, registro para quantificar a aprendizagem.

Se a comunidade de educacional fala tanto de uma metodologia de ensino mais voltada para a construção do conhecimento, que propicie a proatividade do sujeito, que tem no professor um orientador das atividades dinâmicas, que une outros sentidos além do auditivo então, não faz sentido insistir só na avaliação somativa.

A capacidade matemática de uma pessoa passa por diversos tipos de inteligências, inclusive a emocional, então a avaliação deveria seguir os mesmos passos, até mesmo na universidade. Na década de 80 uma equipe de Harvard apontou a existência de pelo menos 9 tipos de inteligências (Figura 1).

Figura 1 - 9 tipos de inteligências baseadas em Gardner (2010)



Fonte: As autoras

O que a equipe enfatizou foi o desenvolvimento de habilidades e capacidades, além das escolásticas e que, de modo geral, podem evidenciar qualidades e competências do ser humano, que ficavam limitadas pelo senso comum da avaliação de Quociente de Inteligência (QI). Contudo, os testes de matemática aplicados em alguns cursos universitários se limitam a um tipo de teste como esse, isto é, inibe a criatividade do ser, a expressão das outras inteligências que, de certa forma também interferem na lógico-matemática, como a espacial, a musical, a intra e a transpessoal.

Urge então uma discussão sobre quais instrumentos avaliativos podemos utilizar quando se trata de matemática no ensino superior. É possível empregar outro tipo de verificação de aprendizagem de um estudante, por exemplo, de Cálculo Diferencial e Integral, de Análise na Reta, de Geometria Analítica, de Didática da Matemática, dentre outras disciplinas? O quanto seria confiável e realmente válido outro instrumento avaliativo para conhecer a aprendizagem desses estudantes? O que, de fato, é necessário ser avaliado?

Para dirigir nosso estudo tomamos como referência teórica o que preconiza Gardner (1995) sobre as inteligências múltiplas e Skovsmose (2012) na Educação Matemática Crítica. Esse último iniciou a vertente hoje denominada Educação

Matemática Crítica na década de 80 como uma alternativa à educação matemática tradicional e traz elementos da democracia e da emancipação do indivíduo, apresenta reflexões sobre o ensino da matemática e propõe alternativas para professores e pesquisadores no âmbito de práticas docentes mais politizadas e problematizadoras.

A Teoria das Inteligências Múltiplas adianta-se na compreensão do campo da psicologia cognitiva ao suplantar a noção comumente encontrada de que a inteligência é um conjunto que forma todas as qualidades intelectuais de um indivíduo, e ao questionar a hipótese de que ela possa ser medida por instrumentos verbais unificados como testes de respostas rápidas realizadas com papel e lápis. Gardner (1995) considera ainda que é necessário incluir um conjunto muito mais amplo e mais universal de competências do que usualmente se considerou. O autor define inteligência como "a capacidade de resolver problemas ou de criar produtos que sejam valorizados dentro de um ou mais cenários culturais." (p.10)

Com isso, nesse trabalho o objetivo principal é discutir e apresentar algumas possibilidades de avaliação em matemática no ensino superior sob a ótica desses dois pontos de vistas: Inteligências Múltiplas e Educação Matemática Crítica.

Referencial teórico

Entendemos que no contexto da avaliação em matemática nossos referenciais se afinam à medida que uma Educação Matemática Crítica defende uma aprendizagem por uma abordagem mais ampla e menos local, mais proativa e menos reativa e, assim sendo, faz-se necessário que o aprendente e o ensinante utilizem cada vez mais das diversas capacidades de conceber o mundo, o conhecimento, a matemática e, conseqüentemente, das várias inteligências múltiplas que eles possuem, pois elas complementarmente possuem potencial de auxiliar a formação da criticidade.

De acordo com Skovsmose (2012, p.12):

Para a educação matemática crítica é importante questionar qualquer glorificação geral da matemática. É importante deixar para trás todas as características de uma ideologia da Modernidade. Em vez disso, é importante abordar criticamente qualquer forma de matemática em ação. Como qualquer forma de ação, assim também a matemática em ação pode ser problemática, questionável, brilhante, benevolente, arriscada, perigosa, cara, sólida, brutal, cínica etc. Não há garantia de "progresso" automático ligado aos empreendimentos tecnológicos que Tomam a matemática por base.

Skovsmose (2012) considera as muitas sequências de exercícios que dominam a matemática escolar tradicional e questiona: qual é a função desses exercícios? Considerando o conteúdo da maioria deles, arduamente se pode afirmar que o trabalho com eles indica qualquer compreensão mais aprofundada da Matemática. Entretanto, observando não o conteúdo, mas a *forma* desses exercícios, notamos que eles se apresentam como uma longa sequência de comandos: "Resolva a equação...!", "Encontre as médias de...!", "Calcule a área de...!" etc. Nesse contexto, o autor reflete que Educação Matemática pode parecer apenas como se fosse a simples execução de uma "receita prescrita": adotando uma determinação de receitas, manuais e procedimentos pré-definidos, sem questionamentos.

Assim, parece que estamos exercendo um "adestramento", na interpretação, mas podemos ir além e pensar em uma "Educação Matemática para a justiça social" (SKOVSMOSE, 2012, p.15). Então, surge a Educação Matemática Crítica! A criticidade se relaciona com uma análise pormenorizada e, assim uma avaliação consciente dos argumentos, que se funda em critérios. Essa educação preconiza uma reflexão abrangente, questionadora e autônoma.

Para esse tipo de educação necessitamos mobilizar algumas inteligências que temos (ou podemos ter), sejam elas atuando de duas a duas ou três a três e assim por diante. Por exemplo, no ensino e na aprendizagem de matemática podemos exercer nossa inteligência lógico-matemática conjuntamente com a espacial e a linguística.

Rodrigues (2015), explica 9 tipos de inteligência:

1) Lógico matemática - Trata-se da sensibilidade para padrões, ordem e sistematização. Habilidade para lidar com uma linha de raciocínio, levantar hipóteses, trabalhar com manipulação de símbolos.

2) Linguística - Sensibilidade para o significado das palavras e funções da linguagem, sensibilidade para usar a linguagem de forma apropriada para transmitir ideias.

3) Espacial - Percepção do mundo visual e espacial, pensar de maneira tridimensional, criar, transformar e modificar imagens, se localizar e localizar objetos no espaço.

4) Corporal cinestésica - Capacidade de controlar o corpo de forma fina, com coordenação, precisão e habilidade.

5) Interpessoal - Capacidade de interagir de forma efetiva com outras pessoas, responder apropriadamente aos temperamentos, humores, motivações, compreensões e motivações.

6) Intrapessoal - Capacidade de entender a si mesmo, lidar com seus desejos e sonhos, direcionar a própria vida de forma efetiva. É o correlativo interno da inteligência interpessoal.

7) Musical - Habilidade para produzir e apreciar ritmos, tocar instrumentos e compor.

8) Naturalística - Sensibilidade com a natureza, para o entendimento da mesma e desenvolvimento de habilidades biológicas.

9) Existencial - Capacidades filosóficas, refletir sobre a existência e a vida.

Algumas alternativas para uma avaliação matemática crítica no ensino superior

A importância da avaliação matemática crítica como fins formativos e informativos, com objetivos de reestruturação do planejamento, de auxílio ao desenvolvimento de outras inteligências e de propiciar o dueto ação-reflexão, impulsiona um constante olhar para o processo de aprendizagem e de ensino onde vários instrumentos entram em cena e se complementam harmonicamente. A nossa visão deve focalizar o entendimento de que a avaliação não existe por si, mas para a atividade para a qual serve, conforme afirma Luckesi (2003).

Jorba e Sanmartí (2003, p.43) fazem a pergunta: “Por que não pensar em atividades de avaliação integradas totalmente no processo de aprendizagem e, em troca, evitar confundir avaliação com exame e menos avaliação contínua com exames contínuos?”

Mediante o exposto propomos algumas alternativas avaliativas de matemática no ensino superior.

Empregar avaliações colaborativas, de no máximo 3 pessoas. Pode ser um seminário, um trabalho de elaboração de alguma atividade de modelagem, um projeto ou similares. A nota quando, for apresentação oral, pode ser individual. Fica ainda mais interessante se houver uma parte escrita e uma oral.

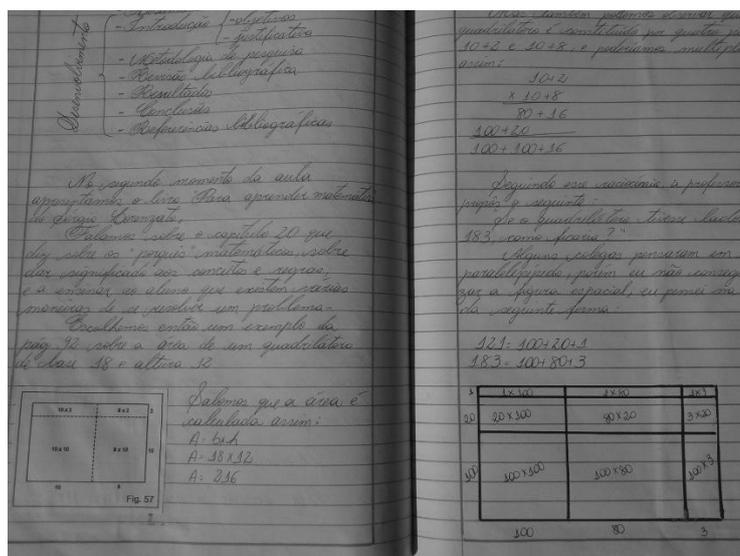
Avaliar a postura do estudante em sala de aula, nas apresentações e nos debates. Entendemos aqui a maneira como se refere ao outro, como faz considerações, a capacidade de colaborar, de receber e fazer críticas.

Conhecer como o estudante concebe e registra as aulas por meio de um Diário de Bordo (DB), que é uma espécie de diário onde se registra as atividades que supõe mais importantes em sala de aula, fazendo uso não só da escrita, mas também de meios visuais como desenhos, esquemas etc. (fig 2).

O estudante pode também estabelecer um diálogo com o professor, registrando passagens interessantes, ou não, realizadas pelo professor e ou colegas. Tudo deve ser registrado aula a aula e o professor analisar o que está sendo elaborado pelo menos duas vezes ao semestre (no meio e no final), sugerindo por escrito o que deve ser mais, ou menos, explorado.

Trata-se de uma oportunidade de acompanhar o estudante continuamente. Inclusive pode ser solicitado que ao fim de cada aula, ou assunto estudado, ele faça uma reflexão sobre as aulas, sobre o professor e também sobre o conhecimento construído. Isto pode ser um portfólio.

Figura 2 - Exemplo de um DB de um estudante de Especialização em Educação Matemática



Fonte: DB do estudante. Imagem autorizada.

Nas provas escritas utilizar questões diferenciadas, como colocar o início da resolução de um problema e até mesmo de um exercício e solicitar ao estudante que o termine. Também pode solicitar que aponte erro(s) em questões resolvidas de forma incorreta. Ou, ainda, selecionar um determinado teorema, lema ou correlatos,

no livro e solicitar que o estudante explique detalhadamente os passos omitidos ou não deixados claro pelo autor.

Outro modo de realizar provas escritas é realizá-las em duplas. Viana, Oliveira e Silva (2014), consideram as provas em duplas:

[...]um dos caminhos que o professor pode seguir se deseja o desenvolvimento social de seus alunos ao mesmo tempo em que aprendem Matemática, pois constatamos que elas possibilitam interação por meio das trocas que promovem (Viana et al 2014, p.10).

Coelho (2008), também realizou um estudo sobre o desenvolvimento das provas em duplas, em nível universitário chegando a conclusões positivas em relação às vantagens e à contribuição de provas em duplas no processo de ensino e de aprendizagem de Matemática.

Damiani (2008) elaborou um sistema a que denominou “sucos e teias” para avaliação no ensino superior (Fig.3).

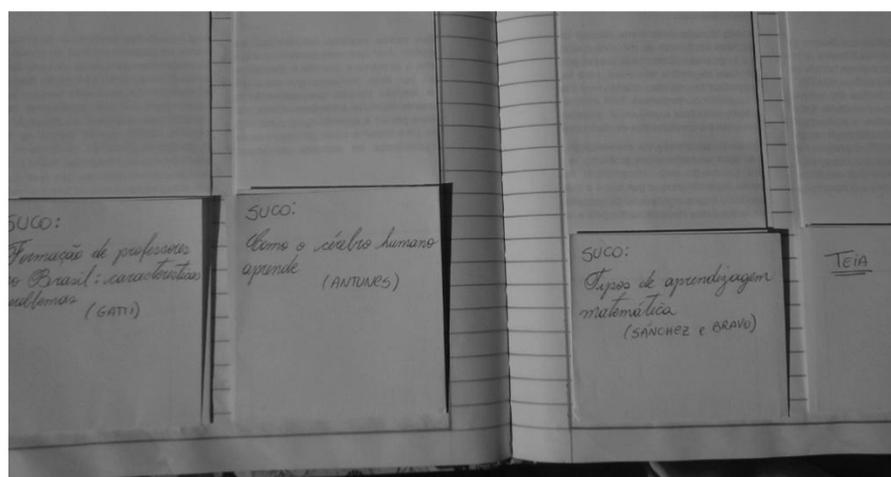
O Suco é uma descrição breve do conteúdo do texto, uma espécie de síntese, cujo nome lhe foi atribuído porque se caracteriza, necessariamente, como algo condensado, como um sumo concentrado de uma fruta. Ele deve informar, em poucas "gotas" (meia página, aproximadamente) o que a estudante entendeu desse conteúdo. Tal exercício, além de fomentar a compreensão do texto, serve para "catalogá-lo", por assim dizer. Os Sucos poderão ser utilizados para orientar futuras pesquisas bibliográficas ou estudos que visem fundamentar as práticas que as estudantes necessitem desenvolver. Eles ajudam a evitar que os conteúdos das leituras realizadas caiam no esquecimento.

A Teia é constituída pelas relações dialógicas que o estudante estabeleceu entre o conteúdo do texto lido e os de outros textos, ideias e experiências. Ela é, então, a explicitação das relações — entre ideias, informações, sentimentos, experiências — estabelecidas por quem leu o texto, semelhante à teia produzida por uma aranha, com suas interconexões. A Teia deve ocupar, também, aproximadamente, meia página ou um pouco mais. Em sala de aula, no dia previsto para a discussão de um determinado texto, alguns Sucos e Teias são lidos e discutidos, juntamente com o estabelecimento de um diálogo mais amplo em que o(a) professor(a) e estudantes apresentam seus entendimentos tanto a respeito do todo, como de tópicos específicos desse texto. Ali, mediante diálogos, as dúvidas e as dificuldades de compreensão são abordadas e discutidas.

A discussão inicia-se sempre com as impressões gerais dos estudantes sobre o que foi lido e sobre o grau de dificuldade e de interesse suscitados. As contribuições voluntárias são valorizadas, mas também se incentivam as estudantes menos participativas a se manifestarem, para que o entendimento de todos possa ser compartilhado, discutido e melhorado. Durante a discussão, os estudantes podem (e devem) escrever, na própria folha em que estão seus Sucos e Teias, comentários, correções e novas informações que a discussão, porventura, tenha trazido para complementar/modificar sua tarefa. Ao final da aula, os trabalhos são recolhidos para uma breve análise posterior, pois se considera que as "correções", complementações e elaborações realizadas durante a discussão em aula já são suficientes. Ao ler as tarefas, o professor tece comentários por escrito quanto à sua forma e adequação.

Esse tipo de instrumento avaliativo é formativo, pois permite que o estudante estabeleça redes de conhecimento, permite inter-relacionar os conteúdos matemáticos dentro da própria disciplina, ou de outras que estão sendo, ou já foram, estudadas, também auxilia na autoavaliação.

Figura 3 - Exemplo de uma disposição de sucos que facilita a visualização para elaborar a teia, neste caso com três artigos diferentes. A teia está à direita do leitor, na imagem.



Fonte: DB da estudante. Imagem autorizada

A autoavaliação é um elemento importante para a aprendizagem. Não tem objetivo de aferição de notas, mas fazer com que o estudante reflita sobre a sua postura em face da busca do conhecimento e das conquistas realizadas e do reconhecimento do que precisa fazer para dirimir as dúvidas. A autoavaliação

possibilita, pois, o reconhecimento dos caminhos percorridos e a identificação dos que vão ser percorridos, possibilitando o aprimoramento e crescimento (LUCKESI, 2003).

Importante destacar que o professor pode fazer uso de variados, desde que dê um respaldo aos alunos de como está sendo construído o conhecimento dele na disciplina e apoiar mudanças e ações destes estudantes no sentido de melhorar tal construção, ampliar a variedade de inteligências que, aliás, podem ser estimuladas, e desenvolver uma criticidade honesta e cidadã.

Alguns empecilhos para o uso de algumas podem ser elencados como:

- Pouco tempo para analisar os recursos avaliativos – à vista disso, é possível propor trabalhos em grupos e individuais. Diga-se que esse é um bom recurso que permite conhecer realmente o desenvolvimento do estudante comparando os dois contextos: em grupo e individual.
- Pouca confiabilidade para saber se ele tem conhecimento matemático já que o aluno está mais livre para executar as tarefas - nesse caso, vale destacar que ele está sendo avaliado em diversos contextos e assim podem, se comparados, concluir uma provável cópia de tarefas.

Considerações finais

Todos esses recursos, para conhecer o aprendizado do estudante e orientá-lo de forma respaldada, direcionada e completa, só serão válidos se forem contínuos e se, de fato, houver interesse de ambas as partes por uma construção do conhecimento “com” e não “para”. Eles mobilizam, e podem também estimular, várias habilidades e competências, além de permitir uma análise do indivíduo em vários contextos, sejam eles em grupos ou individuais. Além disso, eles dão respaldo ao professor na hora de avaliar, dando-lhe maior segurança em relação ao desenvolvimento do aluno.

Adequadamente ao estilo de avaliar está o de ensinar e também o de aprender. Um professor que opta por avaliações com aspectos progressistas, certamente despenderá tempo para analisar os instrumentos avaliativos e subtende-se que também para preparar suas aulas. Cabe a nós escolhermos o caminho...

Referências

CEOLIM, A. J.; HERMANN, W. **Ole Skovsmose e sua educação matemática crítica.** *RPEM*, v.1, n.1, jul-dez. 2012.

COELHO, P. C. P. Interagir – uma simples ideia – Grandes resultados: Uma proposta para avaliação de Estatística no ensino universitário. **Unión – Revista Iberoamericana de Educación Matemática**, Marzo, n 13, p. 23-37. 2008.

DAMIANI, M. F. Trabalhando com textos no ensino superior. **Revista Portuguesa de Educação**, vol. 21, núm. 2, 2008, pp. 139-159.

FISHER, M. C.B. Os formadores de professores de Matemática e suas práticas avaliativas. In: VALENTE, W. R. (Org.) **Avaliação em matemática: história e perspectivas atuais.** Campinas, SP: Papirus, 2007.

GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a Teoria na Prática.** Porto Alegre: Artes Médicas. 1995.

GARNICA, A. V. M. É necessário ser preciso? É preciso ser exato?: um estudo sobre argumentação matemática ou uma investigação sobre a possibilidade de investigação. In: Helena Noronha Cury. (Org.). **Formação de Professores de Matemática: uma visão multifacetada.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001

JORBA, J.; SANMARTÍ, N. A Função Pedagógica da Avaliação In: BALLESTER et al. **Avaliação como apoio à aprendizagem.** Trad. Valério Campos. Porto Alegre: Artmed,2003.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições.** 15 ed. São Paulo: Cortez, 2003.

RODRIGUES, L. G. **Um estudo sobre a Teoria das Inteligências Múltiplas** Trabalho de Graduação (Licenciatura em Ciências Exatas).Universidade de São Paulo, 2015.

SKOVSMOSE, O. **Educação matemática crítica: a questão da democracia.** Campinas -SP: Papirus, 2012.

VIANA, M. C. V. A avaliação da aprendizagem na sala de aula de Matemática In: **Educação Matemática: Diálogos Teóricos e Metodológicos.** 1 ed.São Paulo-SP : Opção Editora, 2015, p. 176-191.

VIANA, M. C. V.: OLIVEIRA, D. P. A.: SILVA, N. Provas em dupla como oportunidade para diálogo e socialização de saberes. In: Ed. **Patricia Lestón. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa.** Vol. 27. Comitê Latino Americano de Matemática Educativa. 2014. pp. 1327-1333

VIEIRA, L., VIANA, M. A Avaliação como Instrumento de Promoção da Aprendizagem Matemática em Escolas de Ponte Nova – MG. In **Anais do SIPEMAT.** Recife, Programa de Pós-Graduação em Educação-Centro de Educação – Universidade Federal de Pernambuco, 2006.p.1-13

VIANA, M. C. V. A avaliação da aprendizagem na sala de aula de Matemática In: **Educação Matemática: Diálogos Teóricos e Metodológicos**.1 ed.São Paulo-SP : Opção Editora, 2015, p. 176-191.