



# Ensino de Matemática e Educação Matemática: algumas considerações sobre seus significados<sup>1</sup>

Maria Aparecida Viggiani Bicudo<sup>2</sup>

## Resumo

No texto são elaboradas as concepções imperantes nas propostas de trabalhar-se no âmbito do ensino e da pesquisa com *Ensino de Matemática* e com *Educação Matemática* e, também, são consideradas as atitudes assumidas pelos profissionais em ambas as modalidades. São apontadas as características dos Programas de Pós-Graduação em Ensino de Matemática e em Educação Matemática e suas características institucionais.

## Abstract

It is worked out the conceptions underlying the proposals about *Mathematics Teaching* and *Mathematical Education* and attitudes assumed by teachers and researches who work in one or other perspective. It is worked out the main characteristics that Graduation Programs on Mathematics Teaching and Mathematical Education have in Brazilian universities.

## Da relevância do tema e dos significados possíveis de Educação e de Ensino

É um tema importante para este Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, na medida em que, na região de inquérito da Educação, os significados de Ensino e de Educação são ambíguos, permitindo interpretações diferentes.

Abordando o significado que, em geral, é atribuído a esse termo, tem-se que **Educação é**

[...] a transmissão e o aprendizado das técnicas culturais, i.e, daquelas técnicas de uso, de produção, de comportamento, mediante as quais um grupo de homens é capaz de satisfazer suas necessidades, de proteger-se contra a hostilidade do ambiente físico e biológico e de trabalhar em conjunto em uma forma mais ou menos ordenada e pacífica. Como o conjunto dessas técnicas se chama cultura (v.cultura, 2) uma sociedade humana não pode sobreviver se a sua cultura não é transmitida de geração a geração; e as modalidades e as formas por

<sup>1</sup> Digitalizado por Aline Mendes Penteadó, Juliana França Viol e Mirian Maria Andrade, alunas do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática da Universidade Estadual Paulista, campus de Rio Claro.

<sup>2</sup> Professora Titular de Filosofia da Educação do Departamento de Matemática e Professora do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, do Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista - UNESP - Campus de Rio Claro.

que se efetua ou se garante essa transmissão se chama educação.  
(ABBAGNANO, 1982)

Procurando compreender o significado dessa elucidação do termo, vimos ser possível trabalhar a Educação do ponto de vista de levar o indivíduo a conformar-se à cultura existente, de modo a poder operar as técnicas em uso e a trabalhar em conjunto com os demais indivíduos, de maneira mais ou menos ordenada.

No momento em que essa idéia é posta, o projeto de **conformação** do novo ao já existente, concretizado nas novas gerações, fica explícito e gera inconformismo, inúmeras dúvidas e indagações, e propostas alternativas ou contrárias são levantadas.

Pergunta-se: é possível reproduzir-se indefinidamente o existente? É desejável fazer isso? O que se ganharia? O que se perderia?

A primeira interrogação é de natureza ontológica, pois fala da realidade, e também é técnica, uma vez que solicita recursos que permitam essa reprodução.

As demais perguntas são de natureza ética, por lançarem-nos à região do que seria melhor: reproduzir ou inovar; reproduzir e inovar?

Essas colocações nos movem para um passo além, e nos perguntamos: o que estaríamos reproduzindo? A serviço de quem? Como reproduzir? Como reproduzir e inovar? Se reproduzimos e inovamos, o que desestruturamos e o que reestruturamos?

Entretanto, aquém das dúvidas e interrogações, vê-se que a abordagem de Educação que trata apenas de transmitir as técnicas de trabalho e de comportamento já em poder de um grupo social define-a do ponto de vista da *sociedade*. *A abordagem que engloba a transmissão das técnicas já adquiridas*, visando, primordialmente, ao seu aperfeiçoamento por intermédio de iniciativas individuais, define a Educação do ponto de vista da pessoa.

Em nossa época, no mundo ocidental, a primeira abordagem é defendida por Hegel, por exemplo, que afirma:

[...] Do ponto de vista do indivíduo a sua formação consiste na conquista do que ele encontra diante de si, consiste em consumir sua natureza inorgânica e em apropriar-se dela. (ABBAGNANO, 1982)

Ela fica à disposição dos que têm certezas fixas sobre o que é considerado **bom** e dos que querem preservar relações de poder.

A segunda abordagem tem se destacado na tradição pedagógica do Ocidente. É definida como a **formação** do homem, como a cultura ou cultivação da sua **forma**. Que

**forma** é essa? Eis aí a interrogação antropológica. Educação como cultivo é conceito bem abordado por Kant, em seu livro **Education (KANT, 1966)**. Entretanto, o cultivo pode ser entendido como a cultura da “semente”, que já possui em si a potência para sua realização plena, bastando-lhe o cuidado para que as condições favoráveis lhe sejam ofertadas. Pode ser entendido, também, como o cuidado com a **forma/ação**, de modo que o jogo entre **forma** e **ação** realize a plenitude desse **ente** que se **torna** sendo, ou seja, fazendo.

Mas, a **invariante** que permanece nas abordagens sobre possíveis concepções de Educação é a característica **pré-ocupação** com o modo de vir-a-ser do outro ou de si-mesmo. Essa invariante, até onde posso ver, é o **cuidado**. Cuidado com a sociedade, cuidado com a preservação do existente, cuidado com o desabrochar da potencialidade do indivíduo, cuidado com a **formação** da pessoa...

Aqui faço um corte no discurso que está se construindo para trabalhar a concepção de **ensino**.

Nas décadas de 60 e 70 alguns autores relevantes da área da Educação, de origem norte-americana e inglesa, principalmente, debruçaram-se sobre alguns conceitos-chave do discurso educacional e, numa tentativa de esclarecê-los, realizaram um trabalho analítico tentando elucidar seus significados. É o movimento denominado **análise de conceitos**. Entre os autores mais conhecidos e citados tem-se R.S. Peters, Paul H. Hirst, Israel Scheffler, J.P.White. Os conceitos enfocados são: processo educacional, condicionamento, treino, instrução, ensino, entre outros.

Um clássico é o livro de Thomas S. Green, **The Activities of Teaching**<sup>3</sup>.

Vou tomar sua pergunta “**O que é ensinar?**” e seguir sua argumentação, almejando obter uma clareza desejável. Esse autor, Green, afirma que é importante discriminar a **atividade de ensinar** e o **trabalho do professor**. Essa diferenciação decorre da estrutura por ele elaborada sobre o ato de ensinar, a partir da análise que fez a respeito das ações presentes na atividade de ensino. De uma lista dessas ações elaborou a seguinte organização:

---

<sup>3</sup> Green, Thomas F. **The Activities of Teaching**. New York: Mac Graw-Hill Book Co, 1971, onde a atividade **ensino** é “dissecada”.

Atos Lógicos	Atos Estratégicos	Atos Institucionais
1. explicar	1. motivar	1. coletar dinheiro
2. concluir	2. aconselhar	2. acompanhar para proteger
3. inferir	3. avaliar	3. controlar a presença
4. dar razões	4. planejar	4. participar de reuniões
5. acumular evidências	5. encorajar	5. atender alunos
6. demonstrar	6. disciplinar	6. consultar pais
7. definir	7. questionar	7. fazer relatórios
8. comparar		

Green vai além dessa estrutura e aborda a questão do ensino em relação ao conhecimento, à formação de crenças, à verdade, à certeza, às falsas crenças, ao julgamento, às explicações, à oferta de razões lógicas e à aprendizagem.

Tais considerações são suficientes para trazer à cena o trabalho do professor como centrado nas ações que almejam trabalhar o conteúdo ensinado do ponto de vista de sua lógica, buscando fazer dessa lógica a fundamentação da argumentação e das atividades de ensino. Indicam, também, atos que visam a solicitar ações por parte do aluno, na medida em que se planeja, motiva, aconselha etc. Por fim, apontam atos pertinentes à organização do trabalho efetuado na escola.

Os atos lógicos estão fortemente relacionados à, ou até mesmo imbricados na **epistemologia** da ciência, da área de conhecimento objeto do ensino do professor.

Os atos estratégicos não desconhecem os lógicos, mas direcionam-se para o **comportamento** do outro, o aluno, visando a levá-lo a se interessar pelo que lhe é ensinado e a desenvolver habilidades que o capacitem a trabalhar ou operar na região de inquérito, mediante os temas ensinados.

Os institucionais não se referem à área de conhecimento trabalhada pelo professor, de imediato, mas ao próprio trabalho do professor na escola. Sabe-se, entretanto, que há relações de poder estabelecidas na realidade escolar, conforme a ciência, objeto do trabalho docente.

O ato de ensinar não se esgota em si. Ele se dirige a um alvo. Esse alvo é a aprendizagem do aluno. **Aprender** ou **construir conhecimento** também são **atos** efetuados por um sujeito. Na organização escolar, aceita-se tradicionalmente o estabelecimento de uma hierarquia em que papéis e atividades estão bem determinados:

o professor ensina, o aluno aprende. Aqueles que vivem a experiência do ensinar e do aprender em contextos escolares sabem que essas atividades são processos dinâmicos e que os sujeitos desses processos são professores e alunos, ensinando e aprendendo em uma dinâmica ininterrupta. Isso quando se trata de sujeitos agentes atentos a si, aos outros, ao mundo.

Aqui faço outro corte e volto à Educação, buscando agora relacioná-la com o Ensino.

Das considerações explicitadas sobre o **ensino** tem-se ser ele uma atividade cuja finalidade é trabalhar a lógica do conteúdo ensinado na ótica da lógica do ensino, almejando levar o outro a interessar-se e a aprender o que está sendo trabalhado. Note-se que, subjacente a esse processo, está a **preocupação** com o outro e com o próprio conteúdo. Há um desejo de que o aluno aprenda e há uma valorização implícita de que **isso** que está sendo ensinado é importante e de que o **como** está sendo ensinado é um bom modo ou uma boa técnica de fazê-lo. Aqui as questões “importante, para quem?” e “boa técnica, de que perspectiva?” não estão em evidência.

Essas colocações mostram que **Educação** e **Ensino** estão de tal forma imbricados um no outro que se torna inócuo separá-los. Seria desejável? Seria conveniente? Seria procedente?

Do meu ponto de vista, não seria desejável. Isso porque a Educação é sempre **cuidado** com o vir-a-ser do **outro**, qualquer que seja esse outro, e o ensino organiza atividades que viabilizam a efetivação daquele cuidado, traduzido em **formas, conteúdos** e **direções** trabalhadas.

### **Dos possíveis significados do Ensino de Matemática e de Educação Matemática**

Diferenciar ou buscar pontos antagônicos que caracterizem o Ensino de Matemática ou a Educação Matemática é uma tarefa inóspita, pois ter-se-ia que separar o que é, muitas vezes, inseparável. Além disso, forçaria posicionamentos políticos e concepções que os sustentassem.

Entretanto, embora definições sobre ambos não sejam desejáveis de um ponto de vista político, nem possíveis de um ponto de vista ontológico e epistemológico, como se pode depreender das argumentações sobre **Educação** e **Ensino**, algumas considerações sobre o significado de ambos à luz dos próprios significados de Educação, de Ensino, de

programas e atividades de ensino e pesquisa desenvolvidos no país podem e devem ser formuladas e explicitadas.

Tais significados, que vêm sendo construídos ao longo da História, são atribuídos a esses nomes a partir de pontos considerados relevantes por aqueles que trabalham com a Matemática, tendo como núcleo de ação seu ensino. É dessa perspectiva que procurarei tecer as considerações abaixo expostas.

O **Ensino da Matemática** toma como ponto de partida os atos lógicos do ato de ensinar. Busca entender a Matemática, tomada como ciência, ou mesmo como região de inquérito, analisando a lógica subjacente a essa ciência para poder colocar esse conhecimento a serviço da ação do ensino. O **ensino** caracteriza-se pela tarefa de intermediar o conhecimento produzido, as formas da sua produção e o conhecimento em construção do aluno. O aspecto central desse ato intermediário é constituído pela lógica da ciência, por um lado, e pela lógica da construção do conhecimento do aluno, por outro. Complementando esse núcleo estão os atos concernentes a engendrar no aluno interesse pelo que é trabalhado no ensino, de modo a mantê-lo atento e ativo. É importante esclarecer que os atos do ensino podem ser mais abrangentes, estendendo-se à História da Matemática, à realidade do aluno, visando a englobar o conhecimento já desenvolvido por ele em ambiente não formal ou não escolar, etc., e mais estreitos ou restritos, restringindo-se à ciência já posta e à lógica subjacente à aprendizagem do aluno.

É característica do Ensino da Matemática dar relevância aos aspectos epistemológicos e lógicos da Matemática e do processo de aprendizagem do aluno, numa tentativa de harmonizar as ações do ensino com a produção do conhecimento matemático, visando a, primordialmente, conseguir sucesso. Isto é, fazer com que o aluno aprenda Matemática.

Essa tarefa é complexa e difícil. Exige competência matemática e competência referente à Psicologia Cognitiva. Sua efetivação demanda muitos estudos e pesquisas, principalmente por estar afeita a duas regiões de inquérito difíceis e em aberto, se tomadas individualmente, e muito recentes e não desenvolvidas, se tomadas em sua intersecção. Isso justifica Programas de Pós-Graduação denominarem-se de Ensino de Matemática e justifica, também, linhas de pesquisas e ações interventivas, em nível institucional, dirigidas ao Ensino da Matemática.

É importante frisar que implícito no Ensino da Matemática está o **cuidado**.

Cuidado com a Matemática e com a aprendizagem da Matemática. Decorre disso o cuidado com o ensino, uma vez que ele reúne os atos que intermediam Matemática e Aprendizagem da Matemática. Portanto, a **Educação** está presente no **ensino**.

A **Educação Matemática** toma como ponto de partida o cuidado com o aluno, considerando sua realidade histórica e cultural e possibilidades de vir-a-ser; cuidado com a Matemática, considerando sua história e modos de manifestar-se no cotidiano e na esfera científica; cuidado com o contexto escolar, lugar onde a educação escolar se realiza; cuidado com o contexto social, onde as relações entre pessoas, entre grupos, entre instituições são estabelecidas e onde a pessoa educada também de um ponto de vista matemático é solicitada a situar-se, agindo como cidadão que participa das decisões e que **trabalha** participando das forças produtoras.

O núcleo central da atividade da Educação Matemática é o **cuidado com...** Isso envolve **pré-ocupação** com os rumos que o processo educacional toma, definindo possibilidades. Esses rumos são traçados no terreno da realidade histórica, social e política, o que solicita atenção, estudos analíticos competentes e ações interventivas apropriadas para que as direções traçadas indiquem caminhos mais seguros e para que a pessoa se eduque matematicamente. Ou seja, possa a vir a ser um matemático ou um professor de Matemática competente, mas, antes de tudo, seja um cidadão comprometido com o seu tempo, capaz de calcular e raciocinar matematicamente e de interpretar à luz do contexto social esses cálculos e raciocínios.

O campo de investigação e de ação da **Educação Matemática** é muito amplo. E nisso reside uma possível fraqueza: a de afastar-se da Matemática, perdendo-a de vista, e aproximar-se da área de inquérito e de atuação da Educação. Os que fazem Educação Matemática precisam estar constantemente atentos a esse aspecto, de maneira que sempre estejam em processo de análise crítica de sua ação, procurando ver no que ela contribui com a educação matemática do cidadão, de modo imediato, ao atuar diretamente com alunos ou com cidadãos, ou indiretamente, ao investigar temas de Educação Matemática; ao formar o Professor/Pesquisador de Matemática; ao investigar temas de Matemática e da produção do conhecimento matemático; ao trabalhar com questões pertinentes ao ensino de Matemática; ao investigar questões de cunho epistemológico concernentes tanto à produção da Matemática como à construção do conhecimento matemático elaborada pelo aluno.

De acordo com esse significado atribuído à Educação Matemática, ela engloba tantos as questões referentes ao ensino de Matemática, como aquelas de natureza ética e antropológica.

A presença do **ensino** na **Educação Matemática** se dá pela própria atividade desenvolvida na educação, de transmissão das técnicas culturais construídas ao longo da História pelas gerações de homens e mulheres. A transmissão dos conhecimentos matemáticos produzidos e das respectivas técnicas de produção e de reprodução é uma atividade importante da Educação Matemática. Nessa perspectiva, o conhecimento da Matemática e o desenvolvimento das habilidades técnicas necessárias para trabalhar-se com temas característicos dessa região de inquérito são imprescindíveis àqueles que fazem Educação Matemática.

Entretanto, esse conhecimento, pela ótica da Educação Matemática, não pode se restringir à conformação do já produzido, mas precisa abranger a geração do novo. A concepção da Ciência Matemática reclama por análise crítica reflexiva, na busca de abordagens que transcendam as tradicionais – logicismo, formalismo, construtivismo – e englobem o processo dinâmico de construção histórico, cultural e social dessa ciência. Tal busca caminha por direções diversas, valendo-se das análises acadêmicas, mantidas e veiculadas pela tradição, mas, também, alimentando-se em estudos históricos, antropológicos e da etnociência.

Na trilha dessa argumentação, a concepção epistemológica solicita que se procure compreender a construção do conhecimento no contexto da realidade vivida pelas pessoas, em sua dimensão histórica/cultural/social. Nesse enfoque, toda a complexidade do pensamento e da linguagem mostra-se com veemência, exigindo ser ouvida, isto é, considerada, pesquisada e avaliada na perspectiva da epistemologia, tanto naquela relacionada à construção da Matemática, como na relacionada à construção do conhecimento pelo aluno. Nessa trama, os valores tidos como positivos ou negativos no contexto cultural e a ideologia neles enredada – fazendo com que a Ciência Matemática não possa ser vista como neutra, nem neutros os professores e os pesquisadores – chamam por estudos e por serem considerados nas ações interventivas.

Sendo assim, as questões éticas habitam a região de inquérito da Educação Matemática. As perguntas do que fazer, que decisão tomar, que caminho percorrer na mundaneidade do **cuidado** são constantemente postas, exigindo considerações,

discussões e justificativas. Quais os agentes que devem respondê-las? Todos aqueles envolvidos com a Educação Matemática, em situação de diálogo, de respeito e de responsabilidade política. Portanto, em um contexto de cidadania.

### **Manifestações dessas concepções nos programas de pós-graduação, na pesquisa e na prática educativa da educação escolar**

Nos Programas de Pós-Graduação, as denominações Ensino de Matemática e Educação Matemática indicam os enfoques trabalhados. Os Programas de **Ensino de Matemática** tendem a definir linhas de pesquisa em torno das atividades lógicas do Ensino, prioritariamente, e, de modo mais periférico, em torno dos atos estratégicos e institucionais. As investigações tendem a dirigir-se para a Matemática, vista como um corpo de conhecimento apontando que ensino efetuar. A complexidade e a dificuldade das pesquisas revelam-se pela necessidade de compreensão do desenvolvimento cognitivo do aluno e pela quase que impossibilidade de fazer corresponderem-se atos lógicos do ensino, pautados na lógica da organização do conhecimento matemático e na lógica do desenvolvimento cognitivo. Isso porque a primeira exige pesquisas e concepções assumidas sobre a Matemática, o que já constitui um campo de investigação, e porque a segunda é uma lógica tecida com aspectos afetivos, pertinentes ao modo de ser da pessoa, e com componentes linguísticos e socioculturais. Portanto, também se constitui em campo de investigação dos mais complexos.

A metodologia da pesquisa é indicada pelas investigações da Matemática e da Psicologia Educacional prioritariamente. A Prática Educativa decorre de conhecimentos construídos pela Didática, fundamentada naquelas investigações. Essa prática tem como alvo o sucesso da aprendizagem da Matemática. As estratégias de ensino são traçadas a partir desse objetivo e da perspectiva das lógicas da organização do conhecimento matemático e do desenvolvimento cognitivo do aluno. Temas sobre o ensino efetuado na instituição escolar ou fora dela também são tidos como relevantes para o Ensino de Matemática. Sendo assim, podem constituir-se em linhas de pesquisa desses programas.

Os Programas de Pós-Graduação em Educação Matemática tendem a definir as linhas de pesquisas em torno da geração do conhecimento matemático – focado na perspectiva do contexto histórico, social e cultural onde essa geração ocorre – e de modos de trabalhar esse conhecimento, assumido em seu processo dinâmico de construção, na

prática educativa, realizada na instituição escolar ou fora dela.

A Matemática tende a ser olhada como Ciência, considerando-se os critérios de rigor postos pela Academia e como conhecimento popular, em ação no cotidiano das pessoas. Portanto, a concepção de Matemática e de seus critérios de rigor são temas de pesquisa e estudo, assim como também é tema de investigação a globalidade do contexto em que os significados atribuídos a essa ciência são construídos.

Sendo a preocupação desses programas a formação matemática de cidadãos, questões pertinentes à educação da pessoa e à realidade social são tematizadas nesses programas.

A metodologia de pesquisa está em construção. São seguidos paradigmas da pesquisa quantitativa e da qualitativa. São trabalhadas metodologias embasadas na etnografia, nas investigações da História, da Psicologia e de outras ciências. A tendência é buscarem-se modos de trabalhar a interdisciplinaridade ou a transdisciplinaridade exigidas pelos temas de pesquisa.

A influência do trabalho efetuado por ambos os programas sobre a prática educativa da educação escolar pode ser avaliada de modo indireto, por meio da análise da divulgação do conhecimento produzido. Nesse aspecto, os periódicos, os encontros científicos realizados em níveis regional, estadual, nacional e internacional, e as associações de profissionais da área constituem-se nos meios dessa divulgação. De modo mais direto, há a influência exercida pelos formados nesses programas ao trabalharem nas escolas e em outras agendas.

Para finalizar, é importante mencionar que Programas de Pós-Graduação em Ensino de Matemática e de Educação Matemática adquirem características próprias conforme sua vinculação institucional.

Assim, se estão vinculados a Faculdades de Educação ou a Departamentos de Educação ou de Psicologia, tendem a enfatizar mais temas da região de inquérito da Educação e da Psicologia e a focar mais conteúdos matemáticos trabalhados em níveis iniciais de escolarização. Se estão vinculados a Institutos de Matemática ou a Departamentos de Matemática, a tendência é focar a Matemática buscando olhá-la na dimensão do Ensino e da Educação.

É preciso lucidez para entender que não há limites nítidos entre ambas as modalidades de Programas, de Ensino de Matemática e de Educação, nem entre a

importância que assumem conforme sua vinculação institucional, nem entre concepções assumidas e procedimentos metodológicos seguidos.

O que há são enfoques que adquirem maior nitidez e importância conforme a perspectiva assumida pelo grupo de professores pesquisadores e de alunos que trabalham no Programa e conforme seu poder e atuação política. Esse poder e atuação política estão embasados na qualidade das pesquisas efetuadas e socializadas e na ação interventiva efetuada nos vários níveis de instituições educacionais.

### **Referencias Bibliográficas**

ABBAGNANO, N. **Dicionario de filosofia**. 2.ed. Sao Paulo: Mestre Jou, 1982.

GREEN, T.F. **The activities of teaching**. New York: Mac Graw-Hill Book Co, 1971.

KANT, I. **Education**. 3.ed. Ed. Ann Arbor. The University of Michigan Press, 1966.