



## INSTRUIR, TREINO E APROPRIAÇÃO DE CONCEITOS MATEMÁTICOS: PROCESSOS COGNITIVOS E LINGUÍSTICOS EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

**Resumo:** Este artigo tem por objetivo analisar o ensino dos conceitos da matemática escolar e a aquisição de sua linguagem constituída pela escrita de símbolos. A aquisição de tais conceitos representa e, ao mesmo tempo, implica um elevado nível de abstração e de técnicas mediante treino e repetição dos conteúdos matemáticos que têm caráter universal. Na atualidade, após a Educação Matemática assumir as rédeas do *ensino* de matemática, os conteúdos, o treino e a repetição passaram a ser considerados bizarros, opressores, ultrapassados e promotores de formação de indivíduos passivos. Entretanto, mediante a contribuição da Pedagogia Histórico-Crítica, defendemos o inverso: a repetição, o treino e o exercício das técnicas e dos conteúdos matemáticos possibilitam a apropriação dos conceitos matemáticos e estes, por sua vez, contribuem para o desenvolvimento de níveis mais complexos de pensamento, proporcionando organização, disciplina, autocontrole, liberdade, autonomia intelectual e a criatividade do aluno.

**Palavras Chaves:** Pedagogia Histórico-Crítica. Matemática. Treino. Repetição. Conceitos.

### INSTRUIR, TREINAR E APRENDER CONCEITOS

A instrução não pode ser reduzida a um processo meramente mecânico e sem sentido, como pensam os orientados por certa ideologia. O domínio da escrita, implicados na instrução, pode promover o desenvolvimento das funções psíquicas superiores, pois, tais funções não existem premeditadamente, mas precisam e podem ser desenvolvidas mediante o acesso à cultura escrita assim como podem, também, ser obstadas em caso de privação cultural. Martins (2012, p. 146) a partir de Vygotski, ressalta a importância da instrução para o desenvolvimento da criança:

Esse autor defendeu que a aquisição da leitura e da escrita não corresponde à instalação de comportamentos externos, mecânicos, determinados 'desde fora', não se identifica com a conquista de habilidades psicofísicas nas quais a motricidade da escrita e a decodificação das letras possa se destacar em detrimento dos conteúdos internos das mesmas, postulando que: '[...] é preciso ensinar à criança a linguagem escrita e não a escrita das letras' (VYGOTSKI, 2006, p. 203). O domínio da linguagem escrita representa para a criança o domínio de um sistema simbólico altamente complexo e dependente, em alto grau, do desenvolvimento das funções psíquicas superiores do comportamento infantil.

A linguagem matemática não possui oralidade e deve ser comunicada por meio da língua materna do aluno. Apesar da importância da oralidade na matemática, destacamos que o ensino dos seus conteúdos deve privilegiar o domínio da escrita matemática, pois, é por meio deste que se exercitam as técnicas e se compreendem seus conceitos. Não estamos aqui na defesa de uma educação

tecnicista, nem tradicional e muito menos escolanovista. Pelo contrário, nosso intuito é o de superar concepções equivocadas, acerca de alguns processos necessários ao processo de desenvolvimento do aluno, que se tornam obstáculos no processo de aprendizagem. Segundo Saviani (2011, p. 15)

A pedagogia histórico-crítica surgiu no início dos anos de 1980 como uma resposta à necessidade, amplamente sentida entre os educadores brasileiros, de superação dos limites tanto das pedagogias não críticas, representadas pelas concepções tradicionais, escolanovista e tecnicista, como das visões crítico-reprodutivistas, expressas na teoria da escola como aparelho ideológico do Estado, na teoria da reprodução e na teoria da escola dualista.

A escola tem um papel importante na instrução de todos os seres humanos e, destacadamente, da classe trabalhadora. Por isso o processo que constitui a instrução se torna uma preocupação à classe burguesa. É preciso, deste modo, reconhecer a contradição que atravessa a educação, como nos diz Saviani (2011, p. 84;85):

A pedagogia histórico-crítica entende que a tendência a secundarizar a escola traduz o caráter contraditório que atravessa a educação, a partir da contradição da própria sociedade. Na medida em que estamos ainda numa sociedade de classes com interesses opostos e *que a instrução generalizada da população contraria os interesses de estratificação de classes, ocorre essa tentativa de desvalorização da escola*, cujo objetivo é reduzir o seu impacto em relação às exigências de transformação da própria sociedade. Essa é uma característica presente na sociedade burguesa desde a sua constituição, mas que assume características marcantes na fase final, ou seja, no momento em que se acirram as contradições entre o avanço sem precedentes das forças produtiva se as relações de produção baseadas na propriedade privada e, portanto, na oposição de classes. (*Grifos nossos*).

Como vemos, o autor aponta a contradição inerente à sociedade que vivemos e que atribui o caráter limitador à educação. Perpassada por interesses opostos, a instrução é limitada a aspectos adaptativos que visam impedir a transformação necessária socialmente. Utilizando as palavras atribuídas a Adam Smith, onde, o autor continua afirmando que

'[...] os trabalhadores têm que ter instrução, mas apenas aquele mínimo necessário para participarem dessa sociedade, isto é, da sociedade moderna baseada na indústria e na cidade, a fim de se inserirem no processo de produção, concorrendo para o seu desenvolvimento' (p. 85).

Bishop (1999) também percebeu o caráter não formativo da educação e a condenação do ensino na sociedade capitalista. Mesmo que reconheça as

implicações de uma sociedade capitalista na educação, o autor afirma que um currículo dirigido ao desenvolvimento de técnicas não tem como formar e sim adestrar, pois, segundo ele:

Un currículo dirigido al derrollo de técnicas no puede capacitar ayudar a comprender, no puede dessarrollar significados, no puede capacitar al alumno para que adopte una postura crítica dentro o fuera de lss matemáticas. *Por lo tanto, mi opinión ES que un currículo dirigido al desarrollo de técnicas no puede educar.* Solo puede instruir y adestrar, siempre e cuando tenga êxito, pero por mucho êxito que tenga en estos cometidos, por si mismo no puede educar (BISHOP, 1999 p. 26).

Ou seja, o autor não reconhece a dialética contida no treino e no desenvolvimento de técnicas no processo educativo ou instrucional. É certo que a instrução, atualmente, tornou-se um conceito com suas contradições, assim como o conceito de educação, mas ela é um ato educativo e seu ensino não torna o aluno passivo e muito menos um mero repetidor. Pode, inversamente, dar autonomia e promover a criatividade após seu domínio. Gramsci (1982, p. 131) contribui com a discussão:

Não é completamente exato que a instrução não seja igualmente educação: a insistência exagerada nesta distinção foi um grave erro da pedagogia idealista, cujos efeitos já se vêem na escola reorganizada por esta pedagogia. Para que a instrução não fosse igualmente educação, seria preciso que o discente fosse uma mera passividade, um 'recipiente mecânico' de noções abstratas, o que é absurdo, além de ser 'abstratamente' negado pelos defensores da pura educatividade precisamente contra a mera instrução mecanicista.

No processo de ensino da matemática elaborada instruir, ensinar e treinar uma técnica que contribua para a apropriação do conhecimento é de fundamental importância no ambiente escolar. As técnicas devem ser exercitadas e treinadas constantemente, juntamente com os conceitos relativos aos conteúdos abordados. Explica Suchodolski (2010, p. 61;62):

Do mesmo modo que o trabalho mecanizado – na opinião de Marx – não destrói por ser mecanizado, mas porque está organizado pelos capitalistas, também o trabalho das crianças só é criminoso, porque os capitalistas o convertem em objeto de exploração. Mas do mesmo modo que a produção mecanizada se converte no socialismo em elemento de libertação e desenvolvimento do homem no socialismo, também a ligação entre o ensino e o trabalho produtivo adquire no socialismo um alto valor educativo.

Não podemos comparar a aprendizagem da matemática com o aprendizado da manipulação, por exemplo, de uma máquina ou de um carro porque o

aprendizado destas últimas não passa da aquisição de um hábito motor específico. É verdade que se não exercitar o dirigir um carro constantemente, provavelmente, haverá dificuldade de guiá-lo depois de certo tempo. Mas será que na matemática é somente a repetição de uma técnica – tal como ao dirigir um carro? Duarte (2008) afirma que somente a aquisição e o domínio de uma ferramenta cultural não são suficientes. Então, com o que mais deveríamos nos preocupar? Fazemos uso das palavras do autor como modo de responder à questão:

[...] mesmo que nós trabalhemos com afinco no ensino de matemática, procurando contribuir para que as camadas populares assimilem essa ferramenta cultural tão necessária à sua luta, nosso trabalho pode estar sendo guiado subliminarmente por objetivos opostos a essa contribuição. É o que ocorre quando, sem perceber, transmitimos, através do fazer pedagógico, uma visão estática do conteúdo matemático, como se fosse pronto e acabado, como se ele tivesse sido sempre assim, como se seus princípios e regras fossem absolutos no tempo e no espaço [...]. Os educandos poderão até aprender a operar adições com facilidade. No entanto, embora tenham aprendido a manipular essa ferramenta cultural, não terão captado o processo de evolução da mesma (DUARTE, 2008, p.09;10).

Assim posto, somente o mero treino constante de técnicas não é o que estamos defendendo ou o que é defendido pela Pedagogia Histórico-Crítica. Reconhecemos que tais aspectos estão relacionados com o ensino tradicional, entretanto, haja vista o reconhecimento da dialética contida no treino e no uso de técnicas não os descartamos. O treino, o exercício e a repetição são aspectos condenados, do ensino tradicional, por aqueles que se julgam progressistas – como é o caso dos escolanovistas. É necessário reconhecer que podemos incorporá-los a um ensino de matemática democrático desde que seu aspecto alienante seja superado.

Duarte (2012) ressalta que a negação daquilo que foi produzido na sociedade capitalista não contribui para sua superação:

Uma sociedade socialista deve ser uma sociedade superior ao capitalismo e para tanto ela terá que incorporar tudo aquilo que, tendo sido produzido na sociedade capitalista, possa contribuir para o desenvolvimento do gênero humano, para o enriquecimento material e intelectual de todos os seres humanos (p. 200).

Muito do que propicia a humanização dos homens é negado justamente por ser considerado como pertencente à classe dominante. Isso é uma postura

reacionária ou ingênua daqueles adeptos do pensamento pós-moderno. Duarte (2012), continua:

[...] a recusa do pensamento pós-moderno não decorre do fato de ele ser um produto cultural da sociedade burguesa, mas sim do fato de se tratar de uma ideologia que, em vez de valorizar aquilo que de humanizador a sociedade burguesa tenha produzido, se entrega de corpo e alma a celebração do irracionalismo, do ceticismo e do cinismo (p. 200).

Neste sentido, superar por incorporação é uma postura marxista.

### **O DOMÍNIO DA TÉCNICA E A APRENDIZAGEM DO CONCEITO**

Quando dominamos uma determinada técnica a possibilidade da liberdade para pensar algo, além de sua manipulação tácita, é posta. Não sendo necessário investir a mesma intensidade de raciocínio ou de pensamentos para realizar tal atividade outras vezes porque passamos a dominá-la. Isso ocorre em qualquer atividade de nossas vidas. Neste sentido, Heller (1977, p. 27;28) afirma que:

Quando, por exemplo, temos de assimilar um novo movimento no trabalho, não podemos 'pensar em outra coisa' enquanto trabalhamos, como acontece, ao contrário, no exercício de movimentos já assimilados, convertidos em algo mecânico; nesse caso, portanto, suspendemos qualquer outra atividade.

No cotidiano predomina a espontaneidade e domina-se uma técnica, porém, nem todos os atos do cotidiano são decorrentes da espontaneidade, prossegue a autora:

A característica dominante da vida cotidiana é a *espontaneidade*. É evidente que nem *toda* atividade cotidiana é espontânea no *mesmo* nível, [...] Mas, em todos os casos, a espontaneidade é a tendência de toda e qualquer forma de atividade cotidiana (HELLER, 1977, p.29;30).

Duarte (2008, p.82) corrobora afirmando que o trabalho educativo possibilita, ao indivíduo, ir para além do cotidiano e, por extensão, dos conceitos cotidianos, superando-os por meio da incorporação dos conceitos científicos.

Atualmente, há uma grande preocupação com o ensino da matemática que se manifesta na imensa procura por metodologias que permitam ao aluno, por um lado, construir e interpretar a matemática escolar de diversas formas e, por outro, tem o objetivo de torná-la fácil, agradável e prazerosa. Nesta direção, surgem discursos que procuram desmerecer um ensino mais rigoroso cujo cerne, do processo

educativo e o desenvolvimento do aluno, seja a transmissão dos conteúdos clássicos para que possa ir além da cotidianidade e onde *a concentração, o esforço intelectual, abstração para aproximar o aluno aos clássicos do conhecimento são coisas tidas pertencentes a um passado inapelavelmente superado* (SAVIANI; DUARTE, 2012, p. 03).

Assim como na educação matemática surge o julgamento e a condenação de que a matemática escolar é opressora, cristalizada, objetiva, masculina, europeia (grega), sem significado, inútil, com linguagem abstrata e rigor, vem, também, a demonização do treino ou instrução de técnicas<sup>1</sup> com a alegação de que estes últimos aspectos são ultrapassados, tradicionais e tornam o aluno alguém passivo ou dócil. Dizem ainda que tais aspectos tornam a matemática desagradável, sem prazer e desinteressante no meio acadêmico e entre os professores de ensino que partilham de ideologias pós-modernistas na educação – atualmente proliferadas pelas pedagogias do aprender a aprender que supervalorizam o cotidiano do aluno e um conhecimento utilitário que não proporciona o desenvolvimento das funções mais complexas do pensamento humano.

Nas ideologias pós-modernistas, que perpassam a educação, as suas metodologias tornam o professor um simples mediador no processo de construção do conhecimento realizado pelo aluno e é mais importante o aluno desenvolver um método do que aprender os conhecimentos que foram construídos e acumulados pela humanidade. Mas, quando se fala em transmissão das técnicas e conteúdos matemáticos, vejamos como se posiciona Bishop (1999):

Por lo tanto, en una situación como ésta no hay ninguna necesidad de discutir, ninguna necesidad de 'puntos de vistas' y 'opiniones' y, en consecuencia, no hay ninguna necesidad real de proporcionar oportunidades para el debate. Las preguntas del enseñante exigen unas respuestas determinadas (p. 26).

No excerto acima percebemos que o grande cerne da questão do professor de matemática, para a ideologia pós-modernista, não seria a de transmissão das técnicas e dos conteúdos universais que a humanidade elaborou, mas sim a valorização de debates a partir de pontos de vistas dos alunos.

Neste contexto, aprimorar as técnicas pela realização de exercícios no processo instrucional passou a ser considerado algo meramente sem sentido e sem

---

<sup>1</sup> Saber fazer utilizar e dominar a linguagem matemática, seus algoritmos e regras.

significado. Entretanto, o aluno aprende os conceitos matemáticos a partir da manipulação e utilização das técnicas e exercitando constantemente.

É certo que a aprendizagem da matemática necessita que técnicas sejam apreendidas e treinadas constantemente, porém deve-se ter o devido cuidado em não confundir o domínio e o desenvolvimento de técnicas com o que era realizado no ensino, denominado por Saviani (2012), de ensino tecnicista. Isso porque o ensino da técnica neste [ensino tecnicista] era direcionado à preparação do indivíduo exclusivamente para o mundo do trabalho, diferentemente do que propomos e defendemos a partir da pedagogia histórico-crítica.

A proposta que apresentamos aqui, quando falamos em dominar uma técnica e exercitá-la, não objetiva que os estudantes sejam preparados somente para o mundo do trabalho ou apenas executores de técnicas e regras que desconhecem. Mas, que o domínio da técnica possa proporcionar o desenvolvimento de funções psíquicas superiores, a liberdade, criatividade, autonomia, organização e autocontrole ao estudante. Saviani (2011, p. 17;18) aponta que

[...] é preciso entender que o automatismo é condição da liberdade e que não é possível ser criativo sem dominar determinados mecanismos. Isto ocorre com o aprendizado nos mais diferentes níveis e com o exercício de atividades também as mais diversas. Assim, por exemplo, para se aprender a dirigir automóvel é preciso repetir constantemente os mesmos atos até se familiarizar com eles. Depois já não será necessária a repetição constante. Mesmo se esporadicamente, praticam-se esses atos com desenvoltura, com facilidade. Entretanto, no processo de aprendizagem, tais atos, aparentemente simples, exigiam razoável concentração e esforço até que fossem fixados e passassem a ser exercidos, por assim dizer, automaticamente [...] As considerações supra podem ser aplicadas em outros domínios, como, por exemplo, aprender a tocar um instrumento musical.

Então, dominaremos as técnicas mediante seu treino e dialeticamente nos apropriaremos dos conceitos matemáticos que passarão a ser nossa segunda natureza, pertencendo-nos de fato, não tornando-nos passivos, pelo contrário, tornando-nos livres para criar e criarmos novas necessidades, não sendo mais aprendiz. É um processo que exige tempo e esforço do aprendiz.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Sem dúvida as considerações finais, aqui postas, não expressam o quão complexo o debate acerca do treino e das técnicas no processo de ensino da

matemática se torna para nós educadores que enfrentamos o cotidiano da escola e da universidade brasileira.

Pode parecer que defendemos algo opressor ou reacionário, ao falarmos da importância do treinamento envolvido na educação, já que tal aspecto é exaustivamente rejeitado devido a um *preconceito* historicamente construído e que é necessário à manutenção da sociedade e de suas desigualdades. Mas, a matemática necessita, assim como outras disciplinas, de constante treino de suas técnicas para que possa ser entendida e assimilada. Segundo Duarte (2008) as técnicas são apreendidas e desenvolvidas juntamente com o aprendizado dos conceitos no ensino da matemática em um processo dialético, não necessitando, dessa forma, que se entenda primeiramente um conceito para, em seguida, empregar uma determinada técnica na realização de atividades matemáticas, ou vice-versa. Não podemos esquecer que o processo de aprendizagem exige, além dos aspectos mencionados neste trabalho, de esforço e disposição permanente do aluno de modo a converter o objeto de aprendizagem em segunda natureza.

As técnicas, os conteúdos, o treino e o exercício individual e coletivo são de suma importância na aquisição dos conceitos escolares. E isso exige esforço, pois é um processo árduo que gera irritação, cansaço e leva tempo, mas que, no final, tem sua recompensa. Podemos dizer que o prazer está no momento que nos apropriamos dos conteúdos clássicos. A partir de Saviani (2012) dissemos que o estudo também é um trabalho no qual o aluno fará uso do intelectual e do muscular nervoso em seu processo.

A apropriação dos conhecimentos matemáticos mais desenvolvidos, pela classe trabalhadora, é de suma importância para o desenvolvimento intelectual já que contribui para seu desenvolvimento psíquico e intelectual, ultrapassando o imediatismo e favorecendo a compreensão e a transformação da realidade concreta. Ao viver no imediatismo e ater-se ao cotidiano – com seus conhecimentos pragmáticos – o indivíduo tem somente uma visão aparente da realidade que o mantém na miséria material e intelectual.

Assim posto, se almejamos um sociedade sem desigualdades sociais é porque existe, em nós, a necessidade de revolução. E uma revolução radical só emergirá mediante a superação por incorporação da sociedade em que vivemos e nisto está implicada a superação do imediatismo e das necessidades reduzidas ao *status quo* e à sobrevivência. Isto se torna imprescindível

## REFERÊNCIAS:

BISHOP, A. **Enculturación matemática: La educación matemática desde una perspectiva cultural**. Barcelona: Ediciones Paidós Ibérica, S.A, 1999.

DUARTE, N. **O ensino da matemática na educação de adultos**. São Paulo. Cortez, 2008.

DUARTE, N et al. “A Pedagogia Histórico-Crítica e o Marxismo: Equívocos de (mais) uma Crítica a Obra de Demerval Saviani”. In: \_\_\_\_\_. **Pedagogia histórico-crítica e luta de classes na educação escolar**. Campinas-SP. Autores associados. 2012.

DUARTE, N. **Crítica ao fetichismo da individualidade** / Newton Duarte (org.). – 2. ed. Ver. – Campinas, SP: Autores Associados, 2012.

GRAMSCI, A. **Os Intelectuais e a Organização da Cultura**. Rio de Janeiro - RJ. Civilização Brasileira S.A, 1982.

HELLER, A. **Sociologia de la vida cotidiana**. Barcelona: Península, 1977.

MARTINS, L.O Fetichismo Do Indivíduo e da Linguagem no Enfoque da Psicolinguística. In: \_\_\_\_\_. **Crítica ao fetichismo da individualidade** / Newton Duarte (org.). – 2. ed. Ver. – Campinas, SP. Autores Associados, 2012. p. 175-196.

MARX, K. **Sobre a questão judaica**. São Paulo. Boitempo, 2010.

SANTOS, C et al. O popular e o erudito na educação escolar. **Germinal: Marxismo e Educação em Debate**, Salvador, v. 7, n. 1, p. 68-77, jun, 2015.

SAVIANI, D. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. Campinas, São Paulo, Autores Associados, 2011.

SUCHODOLSKI, B. Teoria marxista da educação . In \_\_\_\_\_. MAFRA, Jason. **Bogdan Suchodolski**. Recife. Editora Massangana, 2010, p. 51-88.