REVISTA ELETRÔNICA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A POSSIBILIDADE DA CONSTITUIÇÃO DO *SER MATEMÁTICO* NO *AGIR COMUNICATIVO*

The possibility of the constitution of the *mathematical being* in *communicative acting*

Fernando Siqueira da **SILVA**
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), São Borja, Rio Grande do Sul, Brasil
fernandosiqueiradasilva@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2634-2247

Gabriel Sausen **FEIL**
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), São Borja, Rio Grande do Sul, Brasil
gabriel.sausen.feil@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-3546-6874

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo

RESUMO

Na forma de uma reflexão filosófica, nosso objetivo, neste artigo, é fazer um comparativo entre duas situações hipotéticas de uma aula de matemática, diante de um suposto problema de matemática proposto aos alunos. A primeira situação hipotética é a mais corriqueira e muito difundida entre nós; ela apresenta traços de uma aula tradicional, em que as soluções são dadas, predominantemente, pelo professor, o qual talvez desconsidere o trabalho matemático da maioria dos alunos. Uma herança de um modelo pedagógico que predominou no ensino da matemática durante muito tempo e que ainda assim apresenta alguns de seus traços. A segunda situação hipotética representa uma outra possibilidade, uma aula centrada no *agir comunicativo* onde os alunos interagem uns com os outros e, cooperativamente, buscam uma solução para um problema; situação oposta à primeira, em que os atos de fala não são mais predominantemente os do professor, passando a serem considerados todos os atores no entorno da comunicação; Portanto, um encontro distinto do tradicional em que os alunos adquirem a possibilidade de se constituírem em um *ser matemático*, uns para os outros, alunos para outros alunos, alunos para o seu professor. As duas situações comparadas neste texto, embora de maneira hipotética, idealizada, exemplificativa, refletem distintas representações de nosso fazer pedagógico e permitem uma reflexão sobre nossas relações interpessoais estabelecidas. Estamos de acordo com a segunda situação, pois entendemos que a constituição do *ser matemático* adquire grande possibilidade se aproximada do *agir comunicativo*.

Palavras-chave: Aula de matemática, Relações interpessoais, Agir comunicativo, Ser matemático.

ABSTRACT

In the form of a philosophical reflection, our goal in this article is to make a comparison between two hypothetical situations in a math class, in the face of a supposed math problem proposed to students. The first hypothetical situation is the most common and widespread among us; it presents traces of a traditional class, in which solutions are given predominantly by the teacher, who perhaps disregards the mathematical work of most students. It is a legacy of a pedagogical model that has predominated in the teaching of mathematics for a long time and that still presents some of its traits. The second hypothetical situation represents another possibility, a class centered on *communicative action* where students interact with each other and, cooperatively, seek a solution to a problem; a situation opposed to the first, where the acts of speech are no longer predominantly those of the teacher, but all the actors in the surroundings of communication are considered; therefore, a meeting distinct from the traditional one where students acquire the possibility of constituting themselves into a *mathematical being*, for each other, students for other students, students for their teacher. The two situations compared in this text, although in a hypothetical, idealized and exemplary way, reflect different representations of our pedagogical doing and allow a reflection on our established interpersonal relationships. We are in agreement with the second situation, because we understand that the constitution of the *mathematical being* acquires great possibility if approached to the *communicative action*.

Keywords: Math class, Interpersonal relationships, Communicative action, Mathematical being.

1 INTRODUÇÃO

É bem corriqueiro ao professor de matemática ser solicitado, pelos seus colegas de trabalho (professores de outras áreas), familiares, amigos e estudantes em geral para resolver um problema de matemática, com a justificativa: *já que você é um matemático!* Parece estar instituído socialmente que o docente de matemática é um matemático ou uma matemática. E isso não é de se estranhar, pois se esse profissional estudou matemática, ele deverá saber resolver problemas que envolvem os objetos da matemática. Então, é considerado, geralmente, como um *ser matemático*. Mas o que é um *ser matemático*? Será que somente os professores de matemática podem e devem ser considerados como tal? Um *ser matemático* equivale a ser *matemático*? Qual a possível consequência desses questionamentos para as relações interpessoais em atividades de ensino-aprendizagem, em sala de aula?

Tentando responder a esses questionamentos, nosso intuito neste artigo é realizar algumas reflexões à luz do pensamento de Chevallard, Bosch & Gascón (2001), sobre a noção do *ser matemático*, trazendo evidências sobre a possibilidade da constituição desse ser, que cotidianamente faz uso da matemática, por meio do *agir comunicativo* proposto por Habermas (1988; 1990ab). Para isso, analisamos duas situações hipotéticas, idealizadas, exemplificativas de um cotidiano escolar. Situações possíveis, prováveis, que são ou podem ser vivenciadas na escola. Acreditamos que a sala de aula, muitas vezes, limita a constituição do *ser matemático* ao considerar unicamente o professor de matemática como tal, necessitando, assim, ser ampliada e repensada.

Apesar de acreditarmos em uma suposta superação do modelo tradicional de ensino, ainda assim não é difícil de nos depararmos em situações onde subestimamos a autonomia e a capacidade dos nossos alunos, fato é que por vezes centramos o discurso em nós mesmos, propomos um sem número de atividades, quase ritualísticas, de resoluções de exercícios, de memorização de fórmulas, de utilização de algoritmos. Mas, com que finalidade?

Um reflexo dessa conduta nem tão eficaz pode ser facilmente observado na escola, em casa, na rua, quando nós, professores de matemática, notamos a inibição e a dificuldade dos alunos (e das pessoas em geral) em se comprometerem com as suas próprias soluções para os problemas envolvendo a linguagem matemática. Será que não contribuímos para a limitação da consciência matemática dos nossos alunos, muitas vezes receosos ao expressarem os seus argumentos matemáticos?

Esperamos com este texto permitir um repensar sobre o nosso fazer pedagógico de professor de matemática, de modo que as relações interpessoais estabelecidas com os nossos alunos sejam sempre reorientadas pela consciência de que todos nós, profissionais ou não, somos seres matemáticos, pois frequentemente nos utilizamos da linguagem matemática, seja na rua, no trabalho e não apenas em uma sala de aula.

Acreditamos que essa consciência aos poucos será aflorada desde que estimulada uma maior participação ativa dos alunos, que deverão fazer uso de suas próprias concepções e simbolismos, empregando distintas linguagens para a solução dos problemas matemáticos enfrentados; desde que ainda estimulados os diálogos frequentes, os quais naturalmente serão sempre permeados de consensos e dissensos, mas sempre em busca de entendimento em ações comunicativas.

2 A CONSTITUIÇÃO DO *SER MATEMÁTICO*

Na visão de Chevallard et al. (2001), o *ser matemático* é mais do que uma propriedade a ser atribuída a uma única pessoa, como aos pesquisadores e professores de matemática, uma vez que "[...] ser matemático é relativo. Uma pessoa poderá ser matemático para determinadas pessoas e para outras não" (Chevallard et al., p. 28), tudo vai depender da existência (ou não) de uma relação de confiança entre elas em torno dos objetos matemáticos.

Em um suposto diálogo, citado nessa mesma obra (Chevallard et al., 2001), os autores consideram *ser matemático* como sinônimo de qualquer pessoa que se utiliza da matemática para dar resposta a um problema envolvendo a linguagem matemática e *matemático* como aquele que pesquisa em matemática, o pesquisador. Assim, todo matemático é um ser matemático, mas nem todo ser matemático é um matemático.

Podemos definir a consistência da noção de ser matemático, com Chevallard et al. (2001, p. 28) da seguinte forma:

> Quando uma pessoa B consulta uma pessoa A sobre algo de matemática; quando B outorga sua confiança a A sobre a validade da resposta; quando A aceita a incumbência de B e se compromete – não necessariamente de maneira explícita – a garantir a validade de sua resposta, então A é um [ser] matemático [...] Melhor dizendo, A é um [ser] matemático para B.

Nessa citação, a pessoa A e a pessoa B podem não ser professores de matemática, mas pessoas com pensamento matemático em desenvolvimento, o que não é apenas privilégio do professor. Na situação acima, A é um *ser matemático* para B porque aceitou a incumbência de garantir a validade de uma resposta e por que B confiou em A. Em outra situação, o inverso pode acontecer, ou seja, B pode agir como um *ser matemático* para A.

O pensamento matemático e o pensamento humano mais geral possuem certa complementaridade, uma vez que ambos demandam certas habilidades, tais como: "intuição, senso comum, apreciação de regularidades, senso estético, representação, abstração e generalização" (Silva, 2005, p. 7). Entretanto, o que os diferencia está no estudo de seus objetos. Os objetos matemáticos ou de estudo da matemática são criações de "caráter abstrato e são rigorosos os critérios para o estabelecimento de verdades" (Silva, 2005, p. 7), seguindo sempre uma lógica formal, o que nem sempre é uma necessidade imediata do pensamento humano mais geral, que normalmente se utiliza de uma lógica natural.

A matemática é definida hoje, conforme Devlin (2006, p. 95), como "a ciência da ordem, padrões, estruturas e suas relações lógicas". Diferentes padrões fazem surgir diferentes categorias. Assim, hoje teríamos cerca de setenta padrões diferentes. Os padrões podem ser "reais ou imaginários, visuais ou mentais, estáticos ou dinâmicos, qualitativos ou quantitativos, utilitários ou recreativos" (Devlin, 2006, p. 96). De acordo com Sawer (1955, p. 12 *apud* Devlin, 2006, p. 95), padrão é uma palavra que "deve ser entendida num sentido bem amplo, cobrindo quase qualquer tipo de regularidade que se possa imaginar na mente".

Assim, ter um pensamento matemático é ter a capacidade de reconhecer e expressar as regularidades da realidade em linguagem matemática; capacidade essa que requer, no ambiente escolar, o desenvolvimento de outras capacidades como a de dedução, a de argumentação, a de construção de estratégias, a comprovação e a justificativa de resultados (PCN, 1998, p. 27).

Pensar matematicamente envolve tanto dominar as ferramentas matemáticas, seus conceitos e algoritmos, como desenvolver a compreensão de que a matemática é uma ciência com linguagem específica que permite expressar, ler e compreender o mundo, cujos aspectos se relacionam. Pensar matematicamente na relação com o outro, é *ser matemático*, enquanto que o *matemático* se ocupa da criação e desenvolvimento de objetos matemáticos. Segundo Chevallard (2005, p. 7), o *saber sábio* da matemática é o saber dos matemáticos, cabe ao professor, também, transpor esse saber para a sala de aula. Há, então, um conjunto de transformações sobre o conhecimento desenvolvido pelos matemáticos para que ele se torne um conhecimento de contexto escolar. É o que Chevallard (2005) denominou de transposição didática. Para o didata das matemáticas, transposição didática é o trabalho de adaptação do saber científico em objeto de ensino.

> Um contenido de saber que há sido designado como saber a enseñar, sufre a partir de entonces um conjunto de transformaciones adaptativas que van hacerlo apto para ocupar um lugar entre los objetos de enseñanza. El 'trabajo' que transforma de um objeto de saber a ensenar em um objeto de ensenanza, és denominado la transposición didáctica (Chevallard, 2005. p.45).

A transposição didática ocorre não só na matemática, mas também em todos os casos em que há intervenção no sistema de ensino, consiste em extrair elementos do saber científico para situá-lo num contexto singular de aprendizagem escolar.

Na definição de Chevallard et al. (2001), *ser matemático* é desempenhar o papel de matemático (a), em uma relação de busca de entendimento entre pelo menos duas pessoas, e não simplesmente uma propriedade a ser atribuída a alguém. Todos podem, um dia ou outro, desempenhar o papel de *ser matemático* para outras pessoas. *Ser matemático* não é somente ter um pensamento matemático, é também se colocar na condição de interação, é saber compartilhar esse pensamento, em uma competência interativa e linguística, na linguagem natural (utilizada comumente pelo ser humano) ou na linguagem matemática, num *agir comunicativo*, isto é, fazendo uso da linguagem na ação em busca de um entendimento.

3 O *AGIR COMUNICATIVO* EM TROCAS INTERSUBJETIVAS PARA O ENTENDIMENTO

Nessa relação de busca de entendimento, podemos falar que há, necessariamente, um *agir comunicativo* (ou uma *ação comunicativa*). *Ação comunicativa* é uma expressão cunhada por Habermas (1988, p. 453) para designar "aquelas manifestações simbólicas (linguísticas e não linguísticas) com sujeitos capazes de linguagem e ação que estabelecem relações com a intenção de se entenderem sobre algo e coordenar assim suas atividades". Então, quando B propõe uma situação problema para A com envolvimento do pensamento matemático, está propondo, também, um entendimento dessa situação.

A capacidade comunicativa em sua incessante busca pelo entendimento é a base da razão comunicativa para Habermas na interpretação de Pinent (1999, p. 81), que deixa de ter seu centro na "subjetividade do indivíduo para passar para a intersubjetividade dos atos de fala entre sujeitos que se comunicam". A comunicação assume um lugar destacado nas reflexões de Habermas. Ela é concebida como um processo dialógico, através do qual sujeitos capazes de linguagem e ação interagem, com fins de obter um entendimento, ou seja, em uma atividade teleológica.

Essa interação acontece em situações diversas, abrangidas pelo "mundo da vida", ou seja, em contextos sociais nos quais os sujeitos produzem "objetos simbólicos que corporificam estruturas de conhecimento pré-teórico" e instituem um "conjunto de sentidos gramaticalmente pré-determinado" a esses objetos (Aragão, 1997, p. 44). Essas situações são consideradas problemas quando implicam em um processo de reflexão, de tomada de decisões quanto ao caminho a ser utilizado para sua resolução, isto é, uma situação é reconhecida como problema na medida em que não há procedimentos automáticos de resolução imediata (Echeverría & Pozo, 1998, p. 15). Em outras palavras, no mundo da vida, os indivíduos apenas operacionalizam saberes, sem, no entanto, problematizá-los, sem transformá-los em um tema de discussão. O problema surge quando a operacionalização automatizada, naturalizada, torna-se, por algum motivo, insuficiente, fazendo com que o objeto em questão deixe o mundo da vida e passe a ocupar o terreno mais próprio à reflexividade. Diante desse novo terreno, temos a relação do *agir comunicativo* quando os agentes envolvidos buscam harmonizar suas ações. Assim, quando "A aceita a incumbência de B – não necessariamente de forma explícita – e se compromete a garantir a validade de sua resposta" (Chevallard et al., 2001, p. 28), A busca um entendimento em uma situação problema. Isso significa que ambos procuram um acordo em relação à validade da resposta, buscam a solução do problema de forma coordenada.

Tanto ao expor como ao tentar resolver uma situação problema, os interlocutores se utilizarão de atos de fala. Os atos de fala constituem as relações que os falantes estabelecem entre si, quando se referem a alguma coisa no mundo, conforme Pinent

(2004, p. 51). As relações que A e B estabelecem trazem implícito que A tem a capacidade de responder a B e que ambos podem chegar a um entendimento. É no uso da linguagem natural e da linguagem matemática, em um ato de fala com propósito ilocucionário, que os falantes buscam chegar a algum acordo sobre o próprio sentido do que dizem em ações de fala: “ações voltadas para alcançar o entendimento” (Habermas, 1990b, p. 65).

Um ato de fala é um ato ilocucionário quando o discurso assume um valor intrínseco pelo simples fato de ser dito e possui a força de uma ação, na definição de Habermas (1990a). Quando A fala a B, o discurso de A, na solicitação, provoca uma ação em B, na tentativa de resolução de um problema.

Os atos de fala trocados por A e por B estão baseados num consenso formado por requisitos de validade. Esses requisitos, conforme Macedo (1993, p. 2), são: a compreensibilidade do conteúdo transmitido; a veracidade dos interlocutores; a veracidade dos conteúdos proposicionais; e a validade das razões pelas quais o locutor pratica o ato linguístico. “Enquanto as duas primeiras expectativas podem ser resolvidas no próprio contexto da interação, as duas últimas somente podem ser resolvidas através de sua problematização em um discurso” (Macedo, 1993, p. 2). Supõe-se assim que A e B entendem o que dizem, num conteúdo verdadeiro, de forma compromissada; e A está autorizado por B a responder a questão por ele formulada. Quando B faz uma pergunta a A, B tem o pressuposto que A está habilitado a respondê-la ou a problematizá-la.

Assim, a realização do *ser matemático* pode ser alcançada em sala de aula, ou até mesmo na vida quotidiana, desde que exista uma relação de confiança (não no sentido moral e/ou no de intimidade, mas no sentido de que há a pressuposição de que, nesta relação, uma construção intersubjetiva é possível) entre pelo menos duas pessoas que se utilizam da matemática para responder a um determinado problema ou questão. Em um aspecto geral, e sob esse ponto de vista, todos nós podemos ser considerados como seres matemáticos, desde que nos responsabilizemos pela validade de nossos argumentos (respostas) a outra pessoa, e também que essa pessoa confie em nosso argumento, ou seja, que se estabeleça uma *ação comunicativa*, “[…] uma forma de interação, da qual participam pelo menos dois atores, que, através da linguagem (ou outro meio extraverbal), buscam compreensão e consenso sobre uma situação, para, dessa forma, coordenarem mutuamente seus planos e correspondentes ações” (Simão, 1999, p. 2).

A *ação comunicativa* se manifesta, assim, na intenção dialógica de A e B. A interação se dá no discurso, em uma forma comunicativa característica, em que A propõe validade para uma referência de B, racionalmente fundamentada, na expectativa de ser contestada com algum contra-argumento igualmente fundamentado.

4 ANALISANDO AS DISTINTAS SITUAÇÕES

Consideraremos aqui duas situações hipotéticas, idealizadas, exemplificativas de uma sala de aula (distintas) buscando o *ser matemático* na *ação comunicativa* entre professores e alunos, embora pudéssemos nos utilizar de situações do cotidiano para tal, uma vez que tanto o *ser matemático* como a *ação comunicativa* pode ocorrer em espaços não escolares. Mesmo que colocadas de forma implícita, estas situações refletem sobre as distintas representações do fazer pedagógico do professor de matemática, permitindo-nos um repensar sobre as relações interpessoais estabelecidas.

O professor, na intenção de desenvolver uma determinada atividade envolvendo problemas de matemática, pode apresentá-los de modo a indicar o caminho da solução (é o caso da primeira situação); ou apresentá-los de modo a deixar que os alunos, em grupo, tentem resolvê-los, fazendo apenas a mediação das interações (é o caso da segunda situação).

Percebemos que, há muito tempo, a prática pedagógica nas aulas de matemática não sofreu alterações significativas, mantendo-se alinhada com as ideias que constituíam o escopo do que se convencionou como ensino tradicional. O ensino tradicional, não só o de matemática, “centra-se no professor, nos conteúdos e nos aspectos lógicos”, conforme Saviani (2008, p. 42). Entretanto, diversos pensadores e estudiosos, ao longo do século passado, elaboraram inovações e modificações que possibilitaram a criação de outras tendências pedagógicas. Os métodos novos “centram-se nas motivações e interesses das crianças, em desenvolver os procedimentos que as conduzem às posses de conhecimentos capazes de responder às suas dúvidas e indagações” (Saviani, 2008, p. 42). Esses se baseiam em processos de apropriação do conhecimento enquanto que os tradicionais privilegiam a transmissão.

4.1 A aula expositiva centrada no professor

Após exposição de determinado conteúdo, o professor apresenta um problema de matemática como *aplicação* do conteúdo desenvolvido e o resolve, *explicando* a sua resolução, passo a passo, num processo de dissecação do conhecimento. Em seguida, apresenta uma lista de exercícios[1] para os alunos resolverem. O professor fará a correção dos exercícios, expondo-a no quadro ou acompanhando a exposição de algum aluno. A questão proposta, bem como a avaliação de aprendizagem dos alunos na validade das questões, será unicamente de responsabilidade do professor. O que pode haver de necessário, mas insuficiente nessa situação?

Aceitamos que o papel do professor de matemática, na escola, está intimamente ligado ao conhecimento matemático. É sua a responsabilidade pelo ensino dos saberes ensinados, e essa é uma condição necessária para sua existência enquanto professor. A situação se torna insuficiente na medida em que as respostas às questões propostas são unicamente de sua responsabilidade. O seu ato de fala adquire *força obrigatória* por ser a autoridade máxima perante o grupo ou porque aceita que é o único *ser matemático* em sala de aula. Nessa perspectiva, cabe então ao professor ditar as regras da comunicação. O ensinar e o fazer aprender tomam como princípios o professor como detentor do conhecimento de tal forma que unicamente os seus argumentos se tornam válidos.

A linguagem que mediatiza essa ação nem sempre é significativa ou proporciona um estabelecimento de relações significativas para os alunos, uma vez que o professor está mais preocupado em ensinar como se resolve um problema, como se aplica um conteúdo matemático, do que na significação de tal situação.

Em aulas como essas, as respostas aos problemas de matemática, quase sempre, devem seguir uma regra pré-estabelecida, um algoritmo[2] que já foi ensinado. Os alunos não são vistos pelo professor como *seres matemáticos*. Nessa situação, o único *ser matemático* em sala de aula é o professor, pois a ele cabem os argumentos e a validação das respostas. “Tradicionalmente, o trabalho matemático dos alunos não tem sido levado a sério: na verdade, ele nunca foi considerado um verdadeiro trabalho matemático” (Chevallard et al., 2001, p. 79).

[1] Conforme Echeverría & Pozo, (1998, p. 17), consideramos exercícios as atividades que utilizam soluções rotineiras para a solução de uma situação, em que há repetições de procedimentos e estratégias já consolidadas.

[2] Algoritmos: ações encadeadas necessárias ao cumprimento de uma tarefa (Dicionário Houaiss, 2009).

4.2 A aula interativa centrada nos alunos e mediatizada pelo professor

O professor propõe um problema e solicita que os alunos discutam a sua resolução entre os colegas do grupo, tentando argumentar sobre as soluções encontradas. Embora o problema seja proposto pelo professor, a validade das questões (respostas) não será unidirecional, pois as argumentações, agora, partem também dos alunos. Os alunos poderão encontrar caminhos de solução não previstos pelo professor. Os alunos necessitarão se entenderem para que o trabalho em grupo aconteça, precisarão agir cooperativamente, estabelecer um plano de ação para resolver o problema. Assim, nessa situação, os atos de fala, como valor de ação, deixam de ser unicamente do professor, passando a pertencer ao grupo. Os atos de fala do professor deixam de ter *força obrigatória*, pois passam a considerar o entorno da comunicação, professor e alunos, todos podem argumentar e contra-argumentar.

Podemos perceber que, nessa situação - uma situação que pressupõe a teoria do *agir comunicativo* -, o professor traz a possibilidade dos alunos se tornarem um *ser matemático* uns para os outros, uma vez que lhes é dado abertura e oportunidade de pensar sobre o problema e discutir as suas próprias hipóteses, sobre o que estão ou não entendendo. É um momento em que o professor olha para o grupo em busca de evidências da aprendizagem, podendo perceber as dificuldades, as compreensões e incompreensões, para poder realizar a mediação.

Cada um do grupo apresenta seus argumentos e a validade pretendida das ações de fala é achar a solução do problema. Claro que isso pode ocasionar, de início, dissensos, pois as ações de fala, inicialmente, apontam para argumentos subjetivos que buscam um reconhecimento Interobjetivo, apoiado “na racionalidade teleológica dos planos individuais de ação, [...] numa racionalidade que se manifesta nas condições requeridas para um acordo obtido comunicativamente” (Habermas, 1990b, p. 72). O dissenso, no pensamento habermasiano, não se opõe ao consenso, pelo contrário, é constitutivo da relação intersubjetiva, que, em processo, busca o consenso (por isso teleológico) através da linguagem na ação, na intenção de alcançar um entendimento construído na experiência, portanto, *a posteriori*, em vez de descobrir um entendimento transcendental, como que escondido, de modo *a priori*, na mente do professor. Talvez seja este, aliás, o principal incômodo de Habermas com o pensamento modernoiluminista: o pensador alemão não desiste da possibilidade de chegarmos à verdade, entretanto, entende que não há verdades postas de antemão, mas apenas verdades construídas nas relações comunicativas. Verdades, então, completamente dependentes da experiência.

5 EM FAVOR DA SEGUNDA SITUAÇÃO PARA A CONSTITUIÇÃO DO *SER MATEMÁTICO* NO *AGIR COMUNICATIVO*

A relação que se estabelece entre os indivíduos de um grupo no momento em que se comunicam sobre algo do mundo é o que Aragão (1997, p. 27) chama de "uso da linguagem" ou a sua pragmática. Este uso inclui a situação da fala, a aplicação da linguagem, os contextos, bem como os papéis dos participantes. O modelo da pragmática apoia-se na linguagem, no mundo e naqueles que partilham de uma qualidade linguística.

A linguagem é vista como elemento mediador das relações de falantes entre si, ao se referirem a algo no mundo. "Do ponto de vista pragmático, a linguagem [vem] como elemento mediador das relações que os falantes estabelecem entre si, quando se referem a algo no mundo", diz Aragão (1997, p. 28). Segundo a autora, esses falantes "assumem papéis dialogais de *ego* e *alter"* (Aragão, 1997, p. 28), em que o primeiro se utiliza de atos de fala buscando a anuência do segundo, que, por sua vez, poderá concordar ou não com o primeiro. Isso quer dizer que cada aluno busca apresentar e defender seus argumentos; esse aluno ora assumirá o papel de *ego,* ora de *alter*.

O professor precisará estar alerta para que um eventual líder de grupo não faça de seu ato de fala um ato de *força obrigatória*, pois o ato ilocucionário depende do papel que cada um assume no grupo; o aluno que exerce uma liderança terá, com seus argumentos, um efeito diferente daquele que é mais tímido, por exemplo. O trabalho em grupo de pares deverá proporcionar uma relação de interpretação recíproca. Um aluno coloca seus argumentos, outros concordam ou discordam, interpretando o que o primeiro quis dizer, em uma ação que se repete até chegar ao entendimento. É o uso da razão intersubjetiva, aquela que pode ser descoberta pela análise das atividades dos sujeitos linguísticos, ou seja, o uso da linguagem na ação (Habermas *apud* Aragão, 1997, p. 25).

Muito mais do que resolver um problema de matemática, o trabalho em grupo com o objetivo do *agir comunicativo* visando a cooperação, subsidia o professor para o desenvolvimento de habilidades de conviver, de sociabilizar-se, de saber manifestar-se com propriedade, como também de compreender as incompreensões que se configuram.

Através do *agir comunicativo*, do uso da linguagem na ação, os alunos têm a oportunidade de apresentarem os seus pontos de vista e desenvolverem habilidades que permitem tomar os objetos matemáticos com propriedade, podendo se colocar em uma posição de entendimento. Pelas palavras de Habermas (1990b, p. 72, grifo do autor):

> o agir comunicativo depende do uso da linguagem dirigida ao entendimento [...]. Os atores principais tentam definir cooperativamente os seus planos de ação, levando em conta, uns aos outros, no horizonte de um mundo da vida compartilhado e na base de interpretações comuns da situação.

Para atingir os objetivos previstos, neste caso, a resolução de problemas matemáticos, o grupo necessitará definir estratégias e escolher fins; para isso, todos devem assumir “o papel de falantes e ouvintes, que falam e ouvem através de processos de entendimento” (Habermas, 1990b, p. 72). Essas estratégias podem ser encontradas em Polya (1978, p. 3-13), que as apresenta em quatro passos: compreensão do problema, estabelecimento de um plano de resolução, execução deste plano e retrospecto.

A primeira etapa refere-se à compreensão do que o problema sugere: retirar os dados relevantes nele contido, verificar o que está sendo perguntado e o que precisa ser resolvido em termos de conhecimentos matemáticos. Na etapa seguinte, o autor diz que há a necessidade de se fazer, mentalmente ou por escrito, a conexão teoria-prática-problema; a teoria como conhecimentos matemáticos aprendidos anteriormente (conhecimentos prévios), a prática como conhecimentos obtidos das vivências diárias, podendo resultar em vários planos ou estratégias. Com o propósito de tentar obter a solução do problema, executar o plano elaborado na etapa anterior. Por último, verificar se a solução encontrada é realmente a que foi solicitada pelo enunciado ou pela pergunta do problema, é a etapa que esse autor chama de retrospecto. Todas essas etapas propiciam a constituição de um *ser matemático* num processo de *ação comunicativa*.

A resolução de problemas de matemática, seguindo essas etapas, traz elementos do mundo da vida dos alunos, pois consideram os seus conhecimentos prévios, escolares ou construídos no cotidiano, possibilitando a compreensão leitora do problema bem como favorecendo a socialização dos indivíduos. Nessa socialização, os alunos desenvolvem o respeito mútuo às possíveis vivências diferenciadas, contribuindo para o desenvolvimento de uma ética do entendimento.

A linguagem que mediatiza a relação do trabalho em grupo ganha significação entre os sujeitos e o mundo da vida, pois, sendo uma relação de igualdade comunicativa, cada sujeito pode argumentar concordando ou não com o outro, ou inferindo a partir de suas representações.

A busca de um plano de ação para a resolução de um problema exige assim um pensamento dirigido "[...] na cognição, fala e ação" (Habermas *apud* Bannell, p. 17), pois os alunos, a partir dos seus conhecimentos prévios, tentam construir outros através da fala argumentativa, procurando uma solução para o problema. "O entendimento através da linguagem funciona da seguinte maneira: os participantes da interação unem-se através da validade pretendida de suas ações de fala, ou tomam em consideração os de senso constatados" (Habermas, 1990b, p. 72).

O trabalho em grupo, em que os pares dialogam entre si, proporciona condições de igualdade na pretensão de tornar válido um ato de fala de seus participantes (a discussão da solução do problema). Essas condições (a igualdade entre os pares, neste caso) são levadas em consideração para Habermas na racionalidade comunicativa, bem como a pretensão da validade levantada pelo falante (resolver o problema) e a garantia de seu cumprimento (quando considera a argumentação do outro ou discute tendo como objetivo resolver o problema).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Constituir-se num *ser matemático* passa pela oportunidade de ser questionado e se deixar questionar; esta oportunidade pode estar vinculada às aulas de matemática. Um indivíduo pode ser um *ser matemático* sem nunca ter ido à escola e, paradoxalmente, pode não sê-lo apesar de escolarizado.

É comum nas escolas os alunos resolverem satisfatoriamente algoritmos de operações aritméticas ou algébricas e não conseguirem resolver problemas que envolvam esses algoritmos. Conhecem os símbolos, sabem as regras para operar, mas não sabem em que situação aquele conhecimento é válido. O sucesso na escola, a aprovação ou a ascensão a etapas previstas, muitas vezes não garante que o aluno se apropriou do objeto matemático, da linguagem matemática. As aprendizagens das ideias matemáticas podem ocorrer de forma puramente mecânica, sem a compreensão da estrutura de tal ideia. Os alunos são capazes de repetirem ou utilizarem mecanicamente o conhecimento sem entender em absoluto o que estão realizando. Ao seguirem um modelo, ao exercitarem um mecanismo pré-concebido, podem acreditar que a aprendizagem aconteceu pelo esforço da realização de uma mesma tarefa, não pela compreensão dela ou pela dedução de sua resolução.

Por outro lado, muitas crianças chegam à escola com uma variedade de estratégias de resolução de problemas que envolvem conceitos aritméticos, sem o uso de algoritmos formais, aqueles reconhecidos como *oficiais* pelas escolas. Há, com frequência, um baixo desempenho na matemática escolar dessas crianças, embora elas lidem com sucesso na matemática do dia a dia. Há um conjunto de estratégias criado por indivíduos, crianças ou adultos, para resolver problemas de matemática, que a escola nem sempre reconhece.

Poderíamos dizer que o primeiro grupo abordado aqui sabe *fazer contas*, mas não sabe o que fazer com elas. Se fossem solicitados a resolver uma situação matemática, fora da escola, possivelmente teriam dificuldades. O sujeito desse grupo não poderia ser chamado de *ser matemático,* ao passo que o do segundo grupo o seria.

Um dos fatores para que o aluno venha a se tornar um *ser matemático* talvez seja este: o da escola levar em consideração os conhecimentos que os alunos trazem para dentro dela, conhecimentos, muitas vezes, chamados de populares, "enquanto conhecimento prático do mundo" (Knijnik, 1996, p.109). Outro fator seria o de levar para fora da escola o aprendido dentro dela. Nesse movimento, o sujeito desenvolveria habilidades necessárias para ler, expressar e comunicar-se matematicamente. O *ser matemático* adquire o conhecimento necessário e a confiança do grupo em que participa para praticar um *agir comunicativo,* no uso da linguagem, em planos de ações sociais.

A razão comunicativa, conforme Habermas (1990b), é construída sobre uma argumentação coerente, trata do encontro do eu com o outro em um mundo de normas e significados compartilhados, capaz de produzir o entendimento. Alcançar entendimento envolve conhecimentos pré-teóricos de falantes que estão exercendo influência sobre os outros, não pela força de sua autoridade, mas pela força de seus argumentos em um processo de convencimento mútuo em que as ações dos participantes são coordenadas pela motivação, por razões orientadas para alcançar tal entendimento.

Nas palavras de Habermas (1990b, p.72):

> O agir comunicativo […] não está apoiado na racionalidade teleológica dos planos individuais da ação, mas na força racionalmente motivadora de atos de entendimento, portanto, uma racionalidade de que se manifesta nas condições requeridas para um acordo obtido comunicativamente.

Proporcionar o trabalho em grupo, em sala de aula, como propomos de forma hipotética nesta reflexão, é proporcionar o exercício do diálogo e das condições que favoreçam o acordo requerido para resolução do problema: uma racionalidade teleológica coletiva do entendimento e não mais uma racionalidade individual, ao modo do paradigma moderno, que pressupunha uma razão autoesclarecida.

Um sujeito pode se constituir num *ser matemático* pelas oportunidades que tiver de praticar a *ação comunicativa* e, conforme buscamos argumentar aqui, essas oportunidades podem ocorrer em sala de aula. Esse sujeito assim constituído poderá agir, da mesma forma, em outras esferas da sociedade, contribuindo para a prática da argumentação, para que opiniões sejam transformadas em conhecimentos e, na lógica da construção intersubjetiva, para que outros sujeitos também possam se constituir em *seres matemáticos*.

Devemos aceitar como principal limitação deste artigo o fato de nos utilizarmos de duas situações hipotéticas, idealizadas, para exemplificar distintas representações do fazer pedagógico. Poderíamos, é claro, ter considerado situações reais envolvendo um diálogo em sala de aula ou até mesmo na rua, relacionando a matemática sendo empregada na escola e fora dela. Porém, limitamo-nos a uma reflexão filosófica com o intuito de permitir ao leitor um repensar sobre as suas relações interpessoais envolvendo os objetos matemáticos. A pergunta que fica: será que superamos o velho modelo tradicional na condução das nossas aulas? Ou ainda acreditamos que somos os únicos detentores, utilizadores e comunicadores da linguagem matemática?

Em um próximo estudo pretendemos identificar a visão de um grupo de professores escolares de matemática com relação às noções de *ser matemático* e de *agir comunicativo*, promovendo um debate seguido de uma sistematização dessas percepções com o objetivo de avaliarmos e propormos melhorias nas relações interpessoais e intersubjetivas em torno do estudo dos objetos matemáticos.

REFERÊNCIAS

Aragão, L. M. C. (1997). *Razão comunicativa e teoria social crítica em Jürgen Habermas*. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.

Bannell, R. I. (2006). *Habermas & a Educação. Coleção Pensadores & a Educação.* Belo Horizonte: Autentica.

Brasil. Ministério da Educação. (1998). *Parâmetros curriculares nacionais: matemática*. Brasília, DF. Recuperado de http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/introducao.pdf

Chevallard, Y., Bosch, M. & Gascón, J. (2001). *Estudar Matemáticas: O elo perdido entre o ensino e a aprendizagem. Porto Alegre: Artmed.*

Chevallard, Y. (2005). *La transposición didática: Del Saber Sábio Al Saber Enseñado.* Buenos Aires: Aique.

Devlin, K. (2006). *O gene da matemática*. Rio de Janeiro: Record.

Echeverría, M. D. P. P. (1998). A solução de problemas em matemática. In: J. I. Pozo. (org). *A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender.* (pp.44-65). Porto Alegre: Artemed.

Habermas, J. (1988). *La lógica de las Ciencias sociales*. Madrid: Tecnos.

Habermas, J. (1990a). *O discurso filosófico da modernidade.* Lisboa: Dom Quixote.

Habermas, J. (1990b). *Pensamento pós-metafísico: estudos filosóficos.* Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro.

Houaiss, A. & Villar, M. S. (2009). *Dicionário Houaiss de Língua Portuguesa.* Elaborado pelo Instituto Antônio Houaiss de Lexicografia e Banco de Dados da Língua Portuguesa S/C Ltda. Rio de Janeiro: Objetiva.

Knijnik, G. (1996). *Exclusão e Resistência: Educação Matemática e Legitimidade Cultural*. Porto Alegre: Artes Médicas.

Macedo, E. F. (1993). Pensando a escola e o currículo à luz da teoria de J. Habermas. *Em Aberto*. Recuperado de http://rbepold.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/view/1889

Pinent, C. E. C. (2000). *O descrédito da razão universal: alternativa de Habermas.* Caxias do Sul: EDUCS.

Pinent, C. E. C. (2004). Sobre os mundos de Habermas e sua ação comunicativa. *Revista da ADPPUCRS*. Recuperado de https://www.yumpu.com/pt/document/read/14784730/sobre-os-mundos-de-habermas-e-sua-acao-comunicativa

Polya, G. (1978). *A arte de resolver problemas.* Rio de Janeiro: Interciência.

Saviani, D. (2008). *Educação e democracia: teorias da educação, curvatura da vara, onze tese sobre educação política.* São Paulo: Editores Associados.

Silva, V. E. V. (2005). O pensamento lógico-matemático, 30 anos após o debate entre Piaget e Chomsky. *Anped*. Recuperado de http://www.ufrrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_28/pensamento.pdf

Simão, L. M. (2000). Desequilíbrio e co-regulação em situação de ensino-aprendizagem: Analise segundo conceito de ação comunicativa. *Psicologia: Reflexão e Crítica.* Recuperado de http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102797220000001000005&script=sci_abstract&tlng=pt

NOTAS

TÍTULO DA OBRA
A possibilidade da constituição do *ser matemático* no *agir comunicativo*

Fernando Siqueira da Silva
Doutorando em Educação em Ciências (UNIPAMPA)
Mestre em Educação (UCS)
Licenciado em Matemática (UCS)
Universidade Federal do Pampa, São Borja, Brasil
fernandosiqueiradasilva@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-2634-2247

Gabriel Sausen Feil
Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
Professor Associado da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), atuando no Programa de Pós-Graduação em Comunicação e Indústria Criativa (PPGCIC) e no Curso de Comunicação Social - Publicidade e Propaganda. São Borja, Rio Grande do Sul.
gabriel.sausen.feil@gmail.com
https://orcid.org/0000-0003-3546-6874

Endereço de correspondência do principal autor
Rua Vereador Alberto Benevenuto, 3200, 97670-000, São Borja, RS, Brasil.

AGRADECIMENTOS
Os autores agradecem os revisores da REVEMAT pelas valiosas sugestões oferecidas.

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA
Concepção e elaboração do manuscrito: F. S. Silva, G. S. Feil
Discussão dos resultados: F. S. Silva, G. S. Feil
Revisão e aprovação: G. S. Feil

CONJUNTO DE DADOS DE PESQUISA
Todo o conjunto de dados que dá suporte aos resultados deste estudo foi publicado no próprio artigo.

FINANCIAMENTO
Não se aplica.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM
Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA
Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES
Não se aplica.

PUBLISHER
Universidade Federal de Santa Catarina. Grupo de Pesquisa em Epistemologia e Ensino de Matemática (GPEEM). Publicação no Portal de Periódicos UFSC. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores,

não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITOR
Méricles Thadeu Moretti e Rosilene Beatriz Machado.

HISTÓRICO – uso exclusivo da revista
Recebido em: 16-01-2020 – Aprovado em: 30-07-2020