

ENSINO-APRENDIZAGEM DE ÁLGEBRA ATRAVÉS DA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: UMA PROPOSTA PARA EDUCAÇÃO DE ALUNOS SURDOS

Autor Virgínia Eugênia da Silva¹; Co-autor Dennefe Vicencia Bendito²; Orientador Eduardo Gomes Onofre³

Universidade Estadual da Paraíba – virginiaeugeniapedagoga@gmail.com¹; Universidade Estadual da Paraíba – dennefe.ly@gmail.com²; Universidade Estadual da Paraíba – eduonofre@gmail.com³

Resumo: O presente estudo pretende discutir acerca do ensino-aprendizagem da álgebra para alunos surdos através da Resolução de Problemas. A álgebra assume um papel importante no currículo de Matemática, sendo assim, se faz necessário, compreender as diversas maneiras de se trabalhar com a mesma na educação para pessoas surdas possibilitando que os estudantes surdos desenvolvam a autonomia. Desse modo, relatamos algumas maneiras de se ensinar e aprender álgebra levando em consideração as necessidades dos alunos surdos, vale salientar que para a compreensão da álgebra importância. Para que o aluno consiga ter uma compreensão clara da álgebra, é necessário que o educador disponha de meios para atender as necessidades dos seus educandos. O principal objetivo da pesquisa é entender como o aluno surdo, a partir de suas experiências, pode construir seu próprio conhecimento, onde o professor assume o papel de mediador, proporcionando aos estudantes surdos uma aprendizagem significativa, isto é, que os alunos possam refletir as suas experiências do campo educacional no seu cotidiano, desenvolvendo, desse modo, sua autonomia. A Resolução de Problema é importante. Está é uma pesquisa bibliográfica constituída principalmente a partir de livros e artigos científicos, nos baseamos em House (1994), Booth (1994), Micotti (1999), Van de Walle (2001), Umbezeiro (2013) entre outros teóricos. Podemos concluir que, no ensino da álgebra, como de tantas outras disciplinas, o professor tem enfatizado a formalização em detrimento da autonomia do aluno. Vale salientar que tanto os alunos surdos quanto ouvintes apresentam dificuldades na aprendizagem da disciplina de Matemática, portanto, faz-se necessário que os professores utilizem práticas metodológicas que visam atender as necessidades dos alunos independente das suas particularidades, visando sempre o processo de ensino-aprendizagem dos alunos surdos, onde os mesmos possam ter uma aprendizagem significativa. Desse modo, compreendemos que é importante a utilização de recursos tecnológicos, manipuláveis, visuais para promover a aprendizagem do aluno surdo.

Palavras-chave: Surdos, Álgebra, Ensino-aprendizagem, Papel do professor.

INTRODUÇÃO

A álgebra muitas vezes é denominada como a generalização da aritmética. Para que os alunos compreendam a álgebra é importante que os mesmos tenham uma base consolidada, pois o aluno encontra dificuldades em álgebra não pela álgebra em si, mas pelas deficiências em aritmética que não foram devidamente corrigidas.

Do mesmo modo, alguns fundamentos e experiências metodológicas constantes dos primeiros anos do estudo da álgebra, nos cursos ou programas do ensino fundamental, serão estruturadores do campo de conceitos e métodos de que os alunos muito se valerão quando chegarem ao ensino médio, embora nem sempre isso aconteça:

When I taught algebra, popular texts, curricula, and the traditions that live in the folklore of algebra teaching were full of ad hoc methods and techniques that might work locally but had little or no application after the article at hand was finished. (CUOCO, p51)



HOUSE (1994) relata que a álgebra assume um lugar de destaque no currículo de Matemática. Diante disto, faz-se necessário reexaminar, em toda a sua expansão, o currículo de Matemática e a maneira como o mesmo é ensinado, sendo importante refletir se as práticas educativas estão atendendo as necessidades dos alunos, bem como, verificar onde se encontra a dificuldade com relação à álgebra. Desse modo, temos como objetivo entender como o aluno surdo, a partir de suas experiências, pode construir seu próprio conhecimento, onde o professor assume o papel de mediador, proporcionando aos estudantes surdos uma aprendizagem significativa.

Geralmente, por mais que os alunos estejam em séries diferentes e vivenciem experiência em álgebra em nível também diferente, as dificuldades encontradas tendem a ser semelhantes: foco da atividade algébrica e a natureza das respostas, o uso da notação e da convenção e das variáveis, os tipos de relações e métodos usados em aritmética.

Para Booth (1994), uma das formas de descobrir o que faz com que a álgebra se torne difícil para os estudantes, é averiguar os tipos de erros que os alunos frequentemente cometem nessa matéria e investigar as razões desses erros. A partir do momento em que o professor identifica quais são os tipos de erros e as razões da ocorrência do mesmo é preciso que o educador trabalhe as dificuldades detectadas.

Em aritmética, o ponto central da atividade é encontrar determinadas respostas numéricas particulares. Já com relação à álgebra, o foco é firmar procedimentos e relações e expressar ambos numa forma simplificada geral. Muitas vezes os alunos encontram dificuldades na álgebra pelo fato dos mesmos terem dificuldades no aprendizado de aritmética, isto é, podemos perceber que na álgebra se refletem as limitações que o sujeito não superou durante o processo de aprendizagem da aritmética.

Parte da dificuldade que os alunos têm para simplificar expressões como $2a + 5b$ diz respeito à sua interpretação do símbolo operatório. Em aritmética, símbolos com $+$ ou $=$ são interpretados geralmente em termos de ações a serem efetuadas, de maneira que $+$ significa afetivamente realizar a operação, e $=$ significa escrever a resposta. (BEHR, ERLWANGER E NICHOLS, 1980; GINSBURG, 1977 apud BOOTH, 1994, p. 27)

Nesta perspectiva, podemos identificar que as dificuldades que os alunos encontram na álgebra está relacionada à interpretação dos símbolos operatórios, ou seja, o aluno não percebe de modo instantâneo a compreensão de que o símbolo de adição seja capaz de indicar tanto resultado de uma adição como a ação ou de que o mesmo possa representar uma relação de equivalência.

Para Booth (1994) o modo de demonstrar a multiplicação em álgebra por justaposição faz com que os alunos a vejam como uma adição. O autor mencionado dá como exemplo, $3n$, onde os estudantes frequentemente vêem esse fato como uma soma e no lugar de produto.

Pode-se identificar outros elementos que distinguem a aritmética e a álgebra, por exemplo, na álgebra se faz necessário buscar um rigor no registro de afirmações, isto é, é preciso ter uma certeza absoluta sobre a assertiva. Com relação à aritmética, o aluno não vê muita diferença entre efetuar $12 \div 3$ ou $3 \div 12$, mas essa diferença de posição na álgebra é crucial. Essa situação pode confundir o alunado, podendo levar o estudante a pensar que a divisão é comutativa igual à adição. Se esses erros de concepções em aritmética não forem devidamente trabalhados o aluno poderá ter dificuldades na álgebra.

Outro ponto distinto entre a álgebra e a aritmética é a utilização das letras para indicar valores. Para Booth (1994, p. 30)

[...] As letras também aparecem em aritmética, mas de maneira bastante diferente. A letra m , por exemplo, pode ser utilizada em aritmética para representar “metros”, mas não para representar o número de metros, como em álgebra. A confusão decorrente dessa mudanças de uso pode resultar numa “falta de referencial numérico”, por parte do aluno, ao interpretar o significado das letras em álgebra.[...]

Percebe-se que a confusão se dá, pois na aritmética o aluno representava por uma letra algo conhecido, no exemplo dado acima temos m representando a unidade de medidas, já na álgebra a letra m passar a representar um valor desconhecido. Se faz necessário, para que haja a aprendizagem de álgebra, que o aluno tenha uma clareza da ideia de variável que vai além da manipulação das letras.

Podemos apontar também que uma das dificuldades adquiridas no âmbito aritmético, que transpassa para o campo algébrico, está relacionada com o uso dos parênteses. Neste caso, os alunos compreendem que é a sequência que determina a ordem pela qual se deve resolver uma expressão.

BOOTH (1994), para entender a generalização das relações e procedimentos aritméticos, afirma ser indispensável que tais relações e procedimentos sejam compreendidos dentro do campo aritmético. Caso os alunos não tenham uma concepção bem estruturada desses procedimentos, seu desempenho em álgebra poderá ser afetado. Portanto, entende-se que as dificuldades que o alunado encontra em álgebra não estão resumidamente relacionadas com a álgebra propriamente dita, mas são reflexos de dificuldades em aritmética que não foram sanadas.

**O PANORAMA ESCOLAR DA EDUCAÇÃO BÁSICA DOS ALUNOS SURDOS:
QUESTÕES PEDAGÓGICAS E DE PROFISSIONALIZAÇÃO DOCENTE**

Por muito tempo o ensino e a aprendizagem ocorriam de maneira em que o professor era visto como detentor de todo conhecimento e o aluno era meramente o receptor dos conhecimentos transmitidos considerados necessários pelo educador. Micotti (1999) diz que tal padrão acentua a transmissão do saber já construído, estruturado pelo professor, ou seja, a aprendizagem é vista como impressão, na mente dos alunos, das informações apresentada nas aulas. Nesta modalidade, as aulas consistem, principalmente, em explanações sobre os conteúdos abordados. Diante desta perspectiva, entende-se que bastava o professor dominar a matéria que leciona para promover um ensino de qualidade.

Educar é a principal função da escola, mas as variações do modo de ensinar determinam diferenças nos resultados obtidos. Até há pouco tempo, ensinar era sinônimo de transmitir informações, mas as ideias pedagógicas mudaram. Apesar disso, muitos profissionais da educação, ainda, vêm com bons olhos o ensino tradicional. Eles elogiam o bom nível do trabalho escolar feito no passado e rejeitam as mudanças; duvidam da validade da atuação escolar e consideram os professores poucos exigentes. (MICOTTI, 1999, p. 154)

Atualmente podemos encontrar educadores que defendem que, dentro de tal modelo de ensino, a escola era mais eficaz, denunciando que as reformas no âmbito educacional são apenas de fachada, ou seja, as transformações no âmbito da educação não refletem na realidade. Mas, também encontramos professores que defendem que a maneira de como se trabalhava não atende o dinamismo e as exigências da vida atual dos alunos.

Sendo assim, entendemos que se faz necessário, com relação à educação para pessoas surdas, que os educadores proporcionem a elas uma aprendizagem onde as mesmas possam utilizar os conhecimentos no seu cotidiano. Para que os alunos surdos desenvolvam a autonomia é preciso que os indivíduos encontrem no campo educacional um ambiente propício para trocas de experiências, onde os alunos surdos possam expor sua visão sobre o conteúdo abordado. Nesse caso, o ensino da Matemática não pode ser ministrado assumindo uma forma absolutista, aludindo a uma pureza ou verdade do conteúdo.

Neste sentido, na ótica de uma abordagem construtivista, nos sugere VAN DE WALLE (2001, p.42):

A doutrina básica do construtivismo é simplesmente esta: as crianças constroem o seu próprio conhecimento. De fato, não só as crianças, mas todas as pessoas, todo o tempo, constroem ou dão significado às coisas que percebem ou sobre as quais pensam e operam. Ao ler essas frases você está dando significado às mesmas. Você está construindo ideias.

Podemos dizer que cabe ao professor encontrar a melhor forma de se trabalhar com seu alunado, desde que as peculiaridades dos sujeitos imersos no processo de ensino-aprendizagem sejam atendidas. Uma das conjecturas da escola é que a aprendizagem adquirida dentro do campo educacional vá além da sala de aula, isto é, extrapole a sala de aula, que os alunos possam refletir no

seu dia a dia os conhecimentos construídos na escola, sendo preciso que o aluno, diante do seu processo de ensino aprendizagem, realize reflexões, discursões e possa vivenciar interações com os outros indivíduos, proporcionando trocas de experiências.

Para Micotti (1999, p. 156)

Se, em sala de aula, a interpretação ou as ideias dos alunos sobre o objeto de estudo forem acatadas como definitivas, o progresso dessas idéias e o desenvolvimento do raciocínio são prejudicados. Se cada aprendiz continuar com suas próprias ideias, sem desenvolvê-las, sem avançar no estudo das disciplinas que compreendem o modo como outros indivíduos estudaram e desenvolveram conceitos sobre o assunto, dificilmente, conseguirá desenvolver seus conhecimentos e elaborar seus modos de compreender.

As propostas pedagógicas desenvolvidas pelos professores que almejam que seus alunos, sejam eles surdos ou ouvintes, possam construir o seu próprio conhecimento, têm como propósito promover a interação do aluno com o objeto de estudo. Perante este aspecto, o professor assume diante da aprendizagem o papel de mediador, ou seja, o educador assume o papel de orientador para o acesso ao saber visando valorizar os trabalhos desenvolvidos pelos alunos, tanto individual quanto coletivamente.

A partir do momento em que o educador coloca seu alunado no centro do processo de ensino-aprendizagem está desenvolvendo a sua autonomia. Zanquetta, Nogueira e Umbezeiro (2013 p. 188) diz que “somente numa relação em que o poder do adulto é reduzido ao mínimo é que a criança pode desenvolver sua autonomia”.

Assim, Micotti (1999) diz que é exigido que os educadores comprometidos em desenvolver no aluno a capacidade do mesmo construir seu conhecimento tenham um olhar amplo sobre o objeto de estudo, ou seja, um olhar do conteúdo do ponto de vista do aprendiz e o olhar do conteúdo do ponto de vista de quem deve ensinar:

Cabe ao professor planejar situações problemáticas (com sentido, isto é, que tenham significado para os estudantes) e escolher materiais que sirvam de apoio para o trabalho que eles realizarão nas aulas. Atividades que propiciem a sua manifestação sobre os dados disponíveis e possíveis soluções para os problemas que desencadeiem suas atividades intelectuais. Nas situações voltadas para a construção do saber matemático. O aluno é solicitado a pensar – fazer inferências sobre o que observa, a formular hipóteses -, não, necessariamente, a encontrar uma resposta correta. A efetiva participação dos alunos neste processo depende dos significados das situações propostas dos vínculos entre elas e os conceitos que já dominam. (MICOTTI, 1999, p. 165)

Dessa forma, entende-se que aprender a ensinar de maneiras diferentes não se dá de uma forma tão simples para os professores. A partir do momento em que o educador modifica sua prática ele passa a ser de novo aprendiz, desenvolve novas compreensões dos conteúdos e está

engajado em um grupo de pessoas que tenham, também, o objetivo de repensar ou mudar suas práticas. Desse modo, deverá estar aberto a avaliar e criticar sua prática.

Pensando-se especificamente no papel do professor de álgebra, torna-se necessário que este realize um diagnóstico com os alunos surdos para poder detectar quais são os conhecimentos prévios que os mesmos possuem, para poder começar a relacionar esses conhecimentos já adquiridos pelos estudantes com o que se pretende trabalhar dentro da álgebra para que os indivíduos surdos construam um novo conhecimento.

O caso do tema álgebra mostrou-se com uma maior dificuldade para o trabalho da ILS. A álgebra pode ser considerada um exemplo em que a linguagem matemática utilizada pode interferir negativamente na compreensão de relações matemáticas. Na educação algébrica, o formalismo matemático sobrepõe-se ao pensamento do indivíduo ao se privilegiar as regras e passos a serem seguidos pelo estudante, impossibilitando, dependendo da abordagem pedagógica adotada, qualquer compreensão por parte do aprendiz. Sobre o tema álgebra, devemos destacar que a dificuldade é comum para a aprendizagem da maioria dos estudantes, surdos ou ouvintes, e também para o ensino dos professores (BORGES e NOGUEIRA, 2013, p.64).

A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS DE ÁLGEBRA NA EDUCAÇÃO DOS ALUNOS SURDOS

No início dos anos 70, passando-se a investigar a Resolução de Problemas e suas implicações curriculares, o reconhecimento da mesma ocorreu a partir do momento em que os educadores matemáticos começaram a refletir e a aceitar a ideia de que através do processo de resolver problemas o aluno poderia construir o seu próprio conhecimento. Por muito tempo a Educação Matemática no campo da resolução de problemas foi caracterizada pela repetição de lista de exercício rotineiramente, ou seja, o professor resolve alguns exercícios e posteriormente passa uma lista exaustiva de exercício para o aluno resolver. No final dos anos 70 a Resolução de Problemas começa a ganhar espaço dentro do campo educacional assumindo uma nova concepção, isto é, a Resolução de Problemas passa a ser vista como norteadora para o currículo de Matemática (ONUCHIC e ALLEVTO, 2004)

No fim dos anos 70, a Resolução de problemas ganhou um espaço no mundo inteiro. Começou o movimento a favor do ensino de resolução de problemas. Em 1980 é editada, nos Estados Unidos, uma publicação do NCTM – National Council of Teachers of Mathematics – An Agenda for Action: Recommendations for School Mathematics of the 1980's, que chamava todos os interessados, pessoas e grupos, para juntos, num esforço cooperativo maciço, buscar uma melhor educação matemática para todos. [...] (ONUCHIC, 1999, p.204)

De acordo com o que foi mencionado acima, a Resolução de Problema merece também destaque na educação dos alunos surdos, visto que a inclusão atualmente se encontra no centro das

discussões educacionais, onde o indivíduo com deficiência inserido no âmbito educacional deverá ser visto como um ser ativo no processo de ensino-aprendizagem.

Neste contexto, a Resolução de Problemas é vista como uma metodologia que possibilita aos educandos surdos desenvolver a capacidade de pensar, entender, relacionar e compreender diversas ideias matemáticas envolvendo o seu cotidiano. Os alunos surdos podem compreender os conceitos básicos de álgebra através de cálculos numéricos e da resolução de problemas. Mas, para que os mesmos obtenham tal compreensão, é preciso que possuam um entendimento dos conceitos aritméticos que serviram de base para a compreensão algébrica.

A Resolução de Problemas é uma metodologia que dá oportunidade de explorar diferentes tópicos, segundo várias dimensões, permitindo executar conexões entre diferentes áreas da Matemática, buscando sempre que os seus resultados sejam levados a analisar e discutir diferentes conjecturas e justificações (VALE, BARBOSA, BORRALHO, BARBOSA, CABRITA, FONSECA e PIMENTEL, 2009).

Diante desta metodologia, o professor precisa utilizar recursos para atender as especificidades do estudante surdo, por exemplo, materiais manipulativos, software, tablete, computadores, calculadoras, entres outros recursos que possibilitem o desenvolvimento do aluno surdo.

Com relação ao uso da calculadora, Demana e Leitzel (1994) dizem que para utilizá-la com a lógica e a hierarquia algébrica é preciso que os alunos compreendam as propriedades aritméticas básicas fundamentais para a álgebra, isto é, compreender a ordem das operações é imprescindível para achar o valor numérico de expressões algébricas. Para que os alunos surdos possam realizar expressões algébricas se faz necessário que os mesmos tenham um conhecimento prévio que possa auxiliar no desenvolvimento das expressões.

As calculadoras permitem que os alunos investiguem situações-problema muito ricas e que calculem relações para muitos casos particulares de uma situação-problema. Graças à computação, tornam-se aptos a generalizar a partir desses casos. Expressar relações generalizadas é fundamental em álgebra. (DEMANA e LEITZEL, 1994, p. 73).

O uso da calculadora para o ensino da álgebra é importante diante de diversos aspectos, por exemplo, pode-se trabalhar com números negativos e positivos, que é um dos pontos com os quais os alunos precisam estar familiarizados para começar a estudar a álgebra. Através da calculadora o aluno surdo pode investigar situações problemas.

No ensino da álgebra com o uso da tecnologia o professor não muda só a forma de ensinar, mas também o que ensinar, isto é, o educador deverá estar aberto a planejar e a rever a sua prática educativa.

Atualmente sabemos que podemos encontrar em muitas salas de aula resistência ao uso das tecnologias. Essa tal resistência pode advir por vários fatores, por exemplo, por não saber manipular a tecnologia, por comodismo, ou por levar mais tempo em selecionar e planejar a aula de maneira adequada que atenda às necessidades dos alunos. Primordialmente é necessidade que os alunos tenham uma compreensão sólida dos conceitos algébricos e desenvolvam a capacidade de usar o conhecimento em diversas situações, inclusive no uso das tecnologias.

METODOLOGIA, RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nosso estudo é de natureza bibliográfica, onde realizamos pesquisa em artigos e livros que nos possibilitou analisar as dificuldades dos alunos surdos dentro do campo algébrico. Compreendemos que por muito tempo o ensino de Matemática era baseado na repetição e memorização. Infelizmente até hoje alguns professores ainda ensinam a Matemática de maneira tradicionalista.

Com relação ao ensino de matemática para alunos surdos é de grande importância que o professor leve em consideração a necessidade do aluno surdo. O professor deve promover estratégias metodológicas que visem promover o desenvolvimento da aprendizagem do indivíduo surdo.

CONCLUSÃO

Portanto, de acordo com que foi mencionado acima podemos relatar que na maioria das vezes ao se ensinar álgebra o professor está preocupado com sua formalização, isto é, busca só ensinar fórmulas, regras, passos a serem cumpridos objetivando chegar a um resultado exato. Desse modo o aluno fica impossibilitado de expor o seu pensamento, realizar discursões e trocas de percepção sobre um determinado assunto. Outro ponto relevante que os autores referidos acima destacaram é que tanto os alunos surdos quanto os ouvintes sentem dificuldades na aprendizagem dentro da álgebra, não e porque o sujeito é surdo é terá mais dificuldades que um indivíduo ouvinte. É que as dificuldades que os alunos apresentam no âmbito da álgebra estão relacionadas com as

limitações dentro do campo aritmético. Podemos dizer que cada indivíduo envolvido no processo de ensino-aprendizagem apresenta capacidades e limitações diferentes e por uma pessoa ser surda, não quer dizer que ela não terá capacidade de fazer relação e compreender e construir um novo conhecimento.

REFERENCIA

BORGES, F. A.; NOGUEIRA, C. M. I. Um panorama da inclusão de estudantes surdos nas aulas de matemática In: NOGUEIRA, C. M. I. (Org.) Surdez, inclusão e matemática. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2013. p. 43-70

BOOTH, L. R. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. In: COXFORD, A. F. e SHULTE, A. P. **As idéias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1994.

CUOCO, A. Introducing Extensible Tools in High School Algebra.

DEMANA, F.; LEITZEL, J. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. In: COXFORD, A. F. e SHULTE, A. P. **As idéias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1994.

HOUSE, P.A. Dificuldades das crianças que se iniciam em álgebra. In: COXFORD, A. F. e SHULTE, A. P. **As idéias da Álgebra**. São Paulo: Atual, 1994.

MICOTTI, M. C. O. O ensino e as propostas pedagógicas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap. 9, p.153-167.

ONUCHIC, L. R. Ensino-aprendizagem de Matemática através da resolução de problemas. In: BICUDO, M. A. V. (Org.) **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas**. São Paulo: Editora UNESP, 1999. cap. 12, p.199-218.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. **Novas reflexões sobre o ensino-aprendizagem de matemática através da resolução de problemas**. In: BICUDO, M. A. V.; BORBA, M. C. (Org.) Educação Matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 212-231.

VAN DE WALLE, J. A. **Elementary and Middle School Mathematics: Teaching Developmentally**. New York: Longman, 2001. 478p.

VALE, I. et al. Padrões no Ensino e Aprendizagem da Matemática – Proposta Curriculares para o Ensino Básico. In: VALE, I.; PIMENTEL, T. (Org.), 2009

ZAMQUETTA, T. M. E. M.; NOGUEIRA, I. M. C.; UMBEZEIRO, M. B. Professores de surdos da educação infantil e anos iniciais e as pesquisas de matemática e surdez. In: NOGUEIRA, C. M. I. (Org.) Surdez, inclusão e matemática. ed. – Curitiba, PR: CRV, 2013. P 185-211.