

ALUNOS SURDOS: APRENDENDO MATEMÁTICA COM A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

ESTUDIANTES SORDOS: APRENDIENDO MATEMÁTICAS CON RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS

DEAF STUDENTS: LEARNING MATHEMATICS WITH PROBLEM SOLVING

Márcia Regina Gonçalves Cardoso*
mgcardoso2010@bol.com.br

Guilherme Saramago de Oliveira**
gsoliveira@ufu.br

Kelma Gomes Mendonça Ghelli***
kelmaghelli@gmail.com

Anderson Oramisio Santos****
oramisio@hotmail.com

* Centro Universitário Mário Palmério - Monte Carmelo - MG - Brasil

** Universidade Federal de Uberlândia - PPGED - PPGCE - Uberlândia - MG - Brasil

*** Centro Universitário Mário Palmério - Monte Carmelo - MG - Brasil

**** Centro Universitário Mário Palmério - Monte Carmelo - MG - Brasil

Resumo:

O artigo visa apresentar, analisar e descrever as principais ideias que fundamentam a Resolução de Problemas como uma importante alternativa metodológica no desenvolvimento do processo de ensino e de aprendizagem da Matemática destinado à pessoas surdas.

Palavras-chave: Resolução de Problemas. Aprendizagem de Pessoas Surdas. Ensino e Aprendizagem da Matemática.

Resumen:

El artículo tiene como objetivo presentar, analizar y describir las ideas principales que subyacen a la resolución de problemas como una alternativa metodológica importante en el desarrollo del proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas para las personas sordas.

Palabras clave: resolución de problemas. Aprendizaje de personas sordas. Enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Abstract:

The article aims to present, analyze and describe the main ideas that underlie Problem Solving as an important methodological alternative in the development of the teaching and learning process of Mathematics for deaf people.

Keywords: Problem Solving. Learning of Deaf People. Teaching and Learning of Mathematics.

1. Considerações iniciais

A presente investigação relata algumas análises e indagações, decorrentes de uma pesquisa que buscou investigar a Resolução de Problemas como campo de pesquisa e sua aplicação ao ensino de pessoas surdas. Esse estudo foi norteado pela busca de resposta ao seguinte questionamento: como a Resolução de Problemas, como metodologia, pode ser aplicada ao ensino de Matemática para alunos surdos?

Diante dessa questão, buscou-se, de modo específico: (1) pesquisar a relação entre fala e desenvolvimento humano; (2) conhecer as características, limites e possibilidades de alunos surdos; (3) identificar as orientações metodológicas para o ensino de Matemática através da Resolução de Problemas; e (4) analisar a sua aplicabilidade em aulas de Matemática com alunos surdos.

Para responder adequadamente ao problema da pesquisa e alcançar os objetivos propostos, foi desenvolvido um estudo teórico-bibliográfico, de natureza qualitativa, com foco na Resolução de Problemas como metodologia de ensino de Matemática.

A pesquisa bibliográfica colabora efetivamente para a ampliação de saberes, sejam eles de natureza teórica ou prática, uma vez que possibilita a sistematização de conhecimentos que pesquisadores, por meio de suas investigações, conseguiram analisar, organizar e disponibilizar para que outros interessados tenham acesso e deles façam uso.

Para Barros e Lehfel'd (2000), as pesquisas teóricas têm por objetivo conhecer ou aprofundar conhecimentos e discussões a respeito de uma temática importante para determinada área de conhecimento.

De acordo com Tachizawa e Mendes (2006), a pesquisa teórica se desenvolve, principalmente, por meio da pesquisa bibliográfica. Portanto, é fundamental na pesquisa teórica, a consulta e o estudo de livros, artigos científicos, trabalhos monográficos, dissertações e teses.

Para Minayo (2007, p. 21) “A pesquisa qualitativa trabalha com o universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes”. Porém, não exclui dados quantitativos, ao contrário, eles podem ser bem úteis, como apoio às inferências e às interpretações do conteúdo pesquisado.

A análise da importância da linguagem sobre a formação do sujeito será feita a partir da teoria sociointeracionista de Vygotsky e seus colaboradores. Essa abordagem estuda a linguagem sob a óptica social e reflete sobre a sua influência no desenvolvimento cognitivo do indivíduo.

Para análise das orientações metodológicas para o ensino de Matemática, utilizando a Resolução de Problemas, serão utilizados, principalmente, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, 1996) de Matemática, já que permanecem válidos como documentos de caráter orientador, norteador e metodológico do Ministério da Educação (MEC) para o ensino escolar.

2. Linguagem e pensamento na teoria sociointeracionista

Conforme Vygotsky (1991), todas as funções psicológicas superiores, típicas da espécie humana, originam-se das relações reais entre indivíduos humanos e têm a fala como parte essencial do seu desenvolvimento. Dentre as funções superiores estão o pensamento abstrato, o campo temporal, a memória, o planejamento, a atenção voluntária, a conceituação, a consciência, entre outros.

(1) A fala da criança é tão importante quanto a ação para atingir um objetivo. As crianças não ficam simplesmente falando o que elas estão fazendo; sua fala e ação fazem parte de uma mesma função psicológica complexa, dirigida para a solução do problema em questão.

(2) Quanto mais complexa a ação exigida pela situação e menos direta a solução, maior a importância que a fala adquire na operação como um todo. Às vezes a fala adquire uma importância tão vital que, se não for permitido seu uso, as crianças pequenas não são capazes de resolver a situação (VYGOTSKY, 1991, p. 20).

Vygotsky (1991, p. 20) salienta que, o momento de maior significado no curso do desenvolvimento intelectual do ser humano, que dá origem às formas puramente humanas de inteligência, “[...] acontece quando a fala e a atividade prática, então duas linhas completamente independentes de desenvolvimento, convergem”. Isso acontece por volta dos dois anos de idade.

Este momento crucial, quando a linguagem começa a servir o intelecto e os pensamentos começam a oralizar-se, é indicado por dois sintomas objetivos que não deixam lugar a dúvidas: (i) a súbita e ativa curiosidade da criança pelas palavras, as suas perguntas acerca de todas as coisas novas (“o que é isto?”) e, (ii) o conseqüente enriquecimento do vocabulário que progride por saltos e muito rapidamente (VYGOTSKY, 2001, p. 47).

A relação entre fala e ação é dinâmica no decorrer do desenvolvimento das pessoas. Num primeiro estágio, a fala acompanha as ações do ser humano (fala egocêntrica). Para Vygotsky (1991, p. 22) “Num estágio posterior, a fala desloca-se cada vez mais em direção ao início desse processo, de modo a, com o tempo, preceder a ação”.

Com base nesses experimentos, Vygotsky (1991, p. 22) e seus colaboradores chegam à “[...] hipótese de que a fala egocêntrica das crianças deve ser vista como uma forma de transição entre a fala exterior à interior”. A fala já tem a função do discurso interior, mas, pela sua expressão, continua a ser semelhante ao discurso social.

Ainda segundo o autor, o processo de internalização do discurso, consiste na reconstrução interna de uma operação externa e ocorre como resultado de um desenvolvimento prolongado e com uma série de transformações: a) Uma operação que inicialmente representa uma atividade externa é reconstruída e começa a ocorrer internamente; b) Todas as funções no desenvolvimento da criança aparecem duas vezes: primeiro, entre pessoas (interpsicológica), e, depois, no interior da criança (intrapicológica). c) Antes de internalizar-se definitivamente, o processo continua a existir e a mudar, como uma forma externa de

atividade, por um longo período de tempo.

Em resumo, Vygotsky (2001) conclui que: 1) o pensamento e a palavra têm raízes genéticas diferentes; 2) As duas funções desenvolvem-se segundo trajetórias diferentes e independentes; 3) Na filogenia do pensamento e da linguagem conclui-se que inicialmente, o pensamento é não-verbal (fase pré-linguística no desenvolvimento do pensamento) e a linguagem é não-intelectual (fase pré-intelectual no desenvolvimento da linguagem); 4) A determinada altura, estas duas trajetórias encontram-se e, em consequência disso, o pensamento torna-se verbal e a linguagem racional.

Sobre o desenvolvimento humano, o autor e seus colaboradores determinaram dois níveis (o real e o potencial) e apresentaram o conceito de zona de desenvolvimento proximal.

A zona de desenvolvimento proximal define aquelas funções que ainda não amadureceram, mas que estão em processo de maturação, funções que amadurecerão, mas que estão presentemente em estado embrionário. [...]. É a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problemas, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (VYGOTSKY, 1991, p.58).

A partir da noção de zona de desenvolvimento proximal, Vygotsky (1991) assevera que o bom aprendizado é somente aquele que se adianta ao desenvolvimento. Nessa concepção, deve-se tomar por base o nível de desenvolvimento real da pessoa, para projetar o que ela será capaz de fazer com a ajuda de um adulto ou de colegas mais experientes. Essa é uma visão prospectiva do desenvolvimento humano. Aquilo que uma pessoa pode fazer com assistência hoje (nível potencial), ela será capaz de fazer sozinha amanhã (nível real). Nesse processo, o professor exerce o papel de mediador e impulsionador do desenvolvimento.

Conclui-se, a partir de Vygotsky (2001), que o crescimento intelectual da pessoa está em estreita relação com o seu domínio dos meios sociais de pensamento, ou seja, da linguagem.

No entanto, considerando o conceito de linguagem para além da oralização, é possível à pessoa surda apropriar-se de outras formas de linguagem, que sejam capazes de servir às duas funções descritas pela filosofia sociointeracionista: a comunicativa e a de organização do pensamento.

Segundo Góes (1996) e Sales (2008), não há necessariamente problemas de ordem cognitiva ou afetiva em relação à pessoa surda. Os referidos autores afirmam que, se a pessoa for trabalhada precocemente e de forma apropriada pela família e pela escola, apesar de ter dificuldades de percepção e apreensão por meio do estímulo sonoro, não apresenta, necessariamente, comprometimento no seu desenvolvimento intelectual. Tudo dependerá das oportunidades oferecidas para o seu desenvolvimento, em especial para a consolidação da linguagem.

3. Libras e o sistema bilíngüe no Brasil

A atual política do MEC para a educação de surdos traz as seguintes diretrizes:

Para o ingresso dos alunos surdos nas escolas comuns, a educação bilíngüe – Língua Portuguesa/Libras desenvolve o ensino escolar na Língua Portuguesa e na língua de sinais, o ensino da Língua Portuguesa como segunda língua na modalidade escrita para alunos surdos, os serviços de tradutor/intérprete de Libras e Língua Portuguesa e o ensino da Libras para os demais alunos da escola. O atendimento educacional especializado para esses alunos é ofertado tanto na modalidade oral e escrita quanto na língua de sinais. Devido à diferença lingüística, orienta-se que o aluno surdo esteja com outros surdos em turmas comuns na escola regular (BRASIL, 2007, p. 11).

Assim, o que se propõe é que sejam ensinadas as duas línguas, a Língua de sinais (L1) e, secundariamente, a língua portuguesa (L2) na modalidade escrita. Sales (2008) explica que a criança surda deve ser exposta precocemente à L1, podendo aprender a língua de sinais tão rapidamente quanto as crianças ouvintes aprendem a falar. Ao se utilizar a Libras com a criança surda, contribui-se para o desenvolvimento da sua competência lingüística, sendo essa a língua que lhe servirá como base para aprender a língua oral, da comunidade ouvinte de onde a mesma faz parte, constituindo-se, assim, um indivíduo bilíngüe.

Em defesa desse sistema de comunicação para crianças surdas profundas, Marchesi (2007, p. 189) lembra o fato de “[...] a linguagem de sinais ser um sistema lingüístico estruturado, com uma coerência interna e um sistema de regras capaz de produzir todo tipo de expressões e significados”.

Goldfeld (1997, p. 45) acrescenta que “[...] a língua de sinais seria a única língua que o surdo poderia dominar plenamente e que serviria para todas as suas necessidades de comunicação e cognitivas”. As pessoas surdas não são privadas de linguagem, mas têm uma linguagem própria que se expressam na modalidade manual. É a “fala” produzida pelas mãos.

Além disso, Marchesi (2007) assevera que numerosos estudos realizados sobre a aquisição e o desenvolvimento da linguagem de sinais,

[...] comprovaram que sua evolução é muito semelhante à que se produz nas crianças ouvintes com relação à linguagem oral. Essa semelhança básica, contudo, não impede que se manifestem determinadas diferenças devidas à sua modalidade distinta de expressão, manual ou oral (MARCHESI, 2007, 180).

Não possibilitar a apropriação da língua de sinais às pessoas surdas trará, desse modo, consequências para o desenvolvimento da linguagem e, em decorrência disso, das funções psicológicas superiores, da aprendizagem da língua portuguesa na modalidade escrita e dos conteúdos escolares.

Contudo, a realidade brasileira mostra que, nas instituições públicas e particulares de ensino, dificilmente se utiliza a Libras, contribuindo para a precarização da educação dos alunos surdos. Essas dificuldades encontram-se, sobretudo, na prática: formação de pais e professores em linguagem de sinais.

Goldfeld (1997) adverte que em muitos casos, os alunos conversam entre si pela língua de sinais, mas as aulas são ministradas em português, por professores ouvintes que não dominam a Libras. Muitas vezes apenas o intérprete exerce a efetiva comunicação com o surdo, quando tem esse profissional em sala de aula.

Outro ponto importante, é que a maioria dos surdos tem família ouvinte. Para que a pessoa se aproprie da língua de sinais de forma mais natural, é necessário que a família também aprenda esse mesmo código linguístico, para que possam se comunicar em casa, alerta Goldfeld (1997).

4. As práticas pedagógicas com alunos surdos

O sujeito surdo não é intelectualmente incapaz. Sua diferença é a língua e o modo visual de aprendizagem. Sendo assim, Neves (2011) esclarece que é fundamental que os educadores, ao organizarem situações didáticas, levem em consideração que o processo de apropriação de conhecimento, desse educando, passa pela exploração da competência que lhe é mais desenvolvida, a visual-espacial.

A seguir, algumas sugestões relativas às necessidades da comunidade surda, para um ensino eficiente, com base em estudos de Gil (2008); Schubert, Coelho (2011): utilização de metodologias adequadas e organização de avaliações que respeitem as características próprias do sujeito surdo, bem como flexibilização do currículo.

Os referidos autores sugerem dispor, na sala de aula, cartazes em libras com sinais matemáticos, alfabeto em libras, números, meses do ano, entre outros; colocar o aluno mais próximo do professor para melhorar a comunicação, explorar atividades com linguagens variadas do tipo: desenho, pinturas, dramatização, mímica, computador, colagem, fotografias, etc. O professor deve dirigir-se diretamente ao aluno surdo, e não aos colegas ou intérprete.

Para os alunos surdos, embora também para os ouvintes, é particularmente importante desenvolver o desejo de saber, o interesse pela busca de informação, o gosto pela leitura e a satisfação pela resolução de um determinado problema. Para o alcance desses objetivos, Marchezi (2007, p. 190) afirma que deve-se levar em conta ao menos quatro princípios: “1. Favorecer a atividade própria dos alunos. 2. Organizar as atividades de aprendizagem em pequenos grupos. 3. Possibilitar que os alunos realizem tarefas diversas. 4. Utilizar métodos visuais de comunicação”.

Relacionado ao assunto, Neves (2011) aponta que o processo de alfabetização Matemática com surdos deve envolver um profundo domínio da Libras, do conhecimento matemático, da Língua

Portuguesa e de metodologias apropriadas para o ensino desse educando. A falta de domínio de uma dessas áreas representa um obstáculo para a aprendizagem desse aluno.

Como os surdos acessam o mundo a partir de uma perspectiva visual, o entendimento de conceitos matemáticos requer uma contextualização em língua de sinais, como desenhos, gestos e outros artifícios. Neves (2011) acrescenta que será necessário também fazer combinados com os alunos surdos para se referir a alguns termos matemáticos, pois nem todos têm sinais correspondentes em Libras.

Recomenda-se, ainda, a utilização de material concreto e de contagem, pois segundo Müller e Gabe (2014, p.19) “[...] quando é possível visualizar ou manusear, é mais fácil compreender o assunto matemático e desenvolver atividades de sistematização e aproximar os conteúdos escolares de situações cotidianas”.

Esses alunos também sentem dificuldades na interpretação de problemas, o que está relacionado ao domínio da língua portuguesa (L2). Por isso, quando são atividades que possuem figuras ou que podem ser demonstradas na prática, afirmam ter mais facilidade para resolver os cálculos e as atividades propostas, esclarecem Müller e Gabe (2014).

Para Guarinello (2007, p.86), “[...] o desenvolvimento da linguagem escrita dos surdos depende do conhecimento que esses possuem de sua primeira língua”. O autor adverte que os professores devem ter conhecimento das características da escrita dos surdos, a fim de que possam desenvolver estratégias de ensino e ter critérios diferenciados de avaliação. Os surdos que utilizam a Libras baseiam-se nessa língua para escrever, e isso aparecerá na sua escrita. A língua escrita dos surdos que utilizam a Libras (L1), tem características bem peculiares, não podendo ser considerada errada.

A autora cita as seguintes características da escrita dos surdos que utilizam a Libras: a organização sintática da frase poderá apresentar a ordem OSV (Objeto, sujeito, verbo), OVS (Objeto, verbo, sujeito) e SVO (Sujeito, verbo, objeto); as estruturas típicas relacionadas à flexão de modo, tempo (inexistentes em Libras), pessoas, podem inexistir no texto; a ausência de verbos de ligação ou auxiliares; há utilização aleatória ou inadequada de artigos (inexistentes em Libras); há utilização inadequada de elementos coesivos; há dificuldades na concordância verbal e nominal, pela ausência de gênero, número e flexão verbal e tempo em Libras.

Em relação ao aspecto semântico ou de conteúdo do texto, a autora aponta como características próprias nos textos dos surdos: a limitação ou inadequação lexical (pobreza de vocabulário); problemas com a argumentação e a coerência, em decorrência das experiências limitadoras quanto à língua portuguesa.

5. Orientações metodológicas do MEC para o ensino de Matemática

Os PCN (1997) enfatizam que, antes mesmo de entrarem na escola, as crianças já desenvolveram noções informais sobre numeração, medida, espaço e forma, construídas em sua vivência cotidiana. Essas noções Matemáticas prévias funcionarão como elementos de referência para o professor e como ponto de partida de aprendizagem para o aluno.

Deve-se reconhecer também que mesmo não conhecendo ainda o algoritmo convencional, crianças dos anos iniciais são capazes de resolver problemas utilizando-se de formas próprias, lançando mão de seus conhecimentos sobre o assunto e buscando estabelecer relações entre o já conhecido e o novo.

Os PCN (1997) ainda lembram que, para um melhor resultado da aprendizagem discente, é importante saber que, ao explorarem as situações-problema, os alunos dos anos iniciais precisam do apoio de material concreto para realizar contagem (fichas, palitos, reprodução de cédulas e moedas), de instrumentos de medida, calendários, embalagens, figuras tridimensionais e bidimensionais, entre outros.

Contudo, de forma progressiva, vão realizando ações mentalmente e, após algum tempo, essas ações são absorvidas e substituídas pelo pensamento. Com o incentivo do professor, por meio de ações apropriadas, o aluno vai se mostrando cada vez mais capaz de resolver situações problema sem o apoio visual e manipulativo de material concreto.

No entanto, os PCN (1997) advertem que a prática docente nos anos iniciais do ensino fundamental tem se revelado reprodutivista e sem sentido para o aluno. E que a concepção de ensino e aprendizagem subjacente a esse modelo é a de que o aluno aprende por reprodução/imitação.

Os PCN (1997) alertam que, tradicionalmente, o modelo mais frequente no ensino de Matemática tem sido aquele que o professor apresenta o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aplicação e fixação. Ao aluno cabe reproduzir com base no modelo dado, considerando a reprodução correta como evidência de que ocorrera a aprendizagem.

Na tentativa de reverter esse quadro, novas práticas e novos papéis têm sido pensados pelas políticas oficiais, tanto para o professor quanto para o aluno. Os PCN defendem um papel ativo para os alunos na metodologia de ensino-aprendizagem de Matemática, de modo a deixar de ser um mero resolvidor de problemas, para ser coautor nesse processo. A concepção de ensino e aprendizagem subjacente a essa concepção não é a de simples reprodução de conhecimentos.

Conforme os PCN, alinhado a esse novo papel do aluno, compete ao professor funções que extrapolam ao de mero expositor. Cabe a ele, além de organizar todo o processo ensino-aprendizagem, incentivar a participação dos alunos, mediar esse processo, enfim, permitir e prover os meios para que o aluno possa atuar em sala de aula. O papel do professor muda de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador e incentivador da aprendizagem.

A interação entre alunos também desempenha papel singular na sua formação. Segundo os PCN (1997), ao oportunizar momentos de trabalho coletivo em sala de aula, o professor trabalhará a formação de uma série de aprendizagens cognitivas e afetivas. Essas aprendizagens só serão possíveis na medida em que o professor proporcionar um ambiente de trabalho que estimule o aluno a criar, comparar, discutir, rever, perguntar e ampliar ideias.

Ao colocar o foco na Resolução de Problemas, o que se defende nos PCN é uma proposta metodológica que pode ser resumida nos seguintes princípios:

- O ponto de partida da atividade Matemática não é a definição, mas o problema. No processo de ensino e aprendizagem, conceitos, idéias e métodos matemáticos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, ou seja, de situações em que os alunos precisem desenvolver algum tipo de estratégia para resolvê-las;
- O problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório [...];
- Aproximações sucessivas ao conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas [...];
- O aluno não constrói um conceito em resposta a um problema, mas constrói um campo de conceitos que tomam sentido num campo de problemas. Um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações;
- Resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes Matemáticas. (BRASIL, 1997, p.32-33).

Nessa metodologia, o problema é apresentado aos alunos antes mesmo de ter sido apresentado formalmente o conteúdo matemático necessário à sua resolução. Dessa forma, à luz de Allevato e Ornuchic (2009), o ensino-aprendizagem de um tópico matemático começa com um problema que expressa aspectos-chave desse tópico, e técnicas Matemáticas devem ser desenvolvidas na busca de respostas ao problema dado. Deve-se dar menos ênfase aos procedimentos e resultados e mais relevância aos conhecimentos matemáticos adquiridos no processo de resolução.

Na abordagem de Resolução de Problemas como uma metodologia de ensino, o aluno tanto aprende Matemática resolvendo problemas como aprende Matemática para resolver problemas. O ensino de resolução de problemas não é mais um processo isolado. Nessa metodologia o ensino é fruto de um processo mais amplo, um ensino que se faz por meio da resolução de problemas (ONUCHIC, 1999, p. 210).

Para a autora, quando se fala em ensinar Matemática por meio da Resolução de Problemas, significa que, atividades envolvendo problemas devem ser o veículo para o desenvolvimento do currículo, ou seja, a aprendizagem será uma consequência do processo de Resolução de Problemas. Nessa nova perspectiva, os problemas são tomados como ponto de partida.

O trabalho pedagógico com a Resolução de Problemas como metodologia de ensino exige a utilização de problemas genuínos, que despertem o interesse em compreender e resolver, que mobilizem os conhecimentos matemáticos, a fim de elaborar uma estratégia para a solução da situação proposta. Os exercícios não se prestam a essa função pelo fato de não representarem verdadeiros desafios, já que podem ser resolvidos com a simples aplicação de técnicas e habilidades previamente treinadas.

De acordo com os PCN, resolver um problema pressupõe que o aluno elabore um ou vários procedimentos de resolução; compare seus resultados com os de outros alunos; valide seus procedimentos. Nessa forma de trabalho, o valor da resposta correta cede lugar ao valor do processo de resolução.

Todavia, conforme advertem os PCN (1997), é comum o fato de os problemas apresentados aos alunos não constituírem verdadeiros problemas. Tradicionalmente os problemas não têm desempenhado seu verdadeiro papel no ensino, pois, na melhor das hipóteses, são utilizados apenas como forma de aplicação de conhecimentos adquiridos anteriormente pelos alunos.

A prática mais frequente consiste em ensinar um conceito, procedimento ou técnica e depois apresentar um problema para avaliar se os alunos são capazes de empregar o que lhes foi ensinado. Para a grande maioria dos alunos, resolver um problema significa fazer cálculos com os números do enunciado ou aplicar algo que aprenderam nas aulas (BRASIL, 1997, p.32).

Contrariamente ao proposto nos PCN, o que o professor explora na atividade Matemática apresentada desse modo, não é a atividade, mas seus resultados, definições, técnicas e demonstrações.

A concepção de Resolução de Problemas como método de ensino, conforme os PCN, por vezes tem sido incorporada equivocadamente como um item isolado, desenvolvido paralelamente como aplicação da aprendizagem, a partir de listagens de problemas, cuja resolução depende, basicamente, da escolha de técnicas ou formas de resolução conhecidas pelos alunos. Na verdade, nem poderiam ser denominados problemas, mas, simplesmente exercícios de aplicação e reforço de aprendizagens.

A priori, as orientações oficiais do MEC para o ensino da Matemática, através dos PCN (1997), parecem claras e objetivas. No entanto, não existe uma forma única de entendimento sobre Resolução de Problemas, o que pode gerar equívocos e distorções sobre o assunto. Na verdade, existem ao menos cinco concepções diferentes sobre o tema.

Às vezes o autor apresenta um discurso de Resolução de Problema como metodologia, por exemplo, mas é possível identificar uma prática de Resolução como processo, ao se pesquisar o conteúdo do material.

6. Diferentes perspectivas sobre Resolução de Problemas

A expressão, Resolução de Problemas, tem muitas interpretações fora e dentro da Matemática. A depender da concepção, entra em jogo tipos de conhecimentos muito diferentes, com o conseqüente

enfoque do trabalho docente. Conhecimentos que podem ser procedimentais (habilidades ou estratégias), conceituais, fatuais, ou mesmo, atitudinais. O foco das aulas de Matemática poderá incidir nos procedimentos, nos resultados, ou no processo.

Ao analisar algumas dessas concepções no âmbito dessa pesquisa, destaca-se, segundo Branca (1997, p. 4-10), que as mais comuns são:

- a) Formulação e Resolução de Problemas como “**meta**” - aprender Matemática para resolver problema. Aprender a resolver problemas seria a razão principal para estudar Matemática. Nessa perspectiva, o ensino de Matemática, seus conceitos, técnicas e procedimentos devem ser ensinados antes, para que depois o aluno possa resolver problemas.
- b) Formulação e Resolução de Problemas como “**processo**” - o mais importante são os métodos, os procedimentos, as estratégias e as heurísticas que os alunos usam na Resolução de Problemas. Nesse enfoque recomenda-se utilizar uma sequência de passos para melhor resolver problemas.
- c) Formulação e Resolução de Problemas como “**habilidade básica**” – O importante é munir o aluno de uma variedade de técnicas e estratégias úteis para a Resolução de Problemas. Tanto os problemas (convencionais e não convencionais), quanto os métodos e estratégias de resolução, são enfatizados para que se aprenda Matemática.

Embora, na teoria, as diferentes concepções de Resolução de Problemas possam ser separadas, na prática, essas três concepções não se excluem e podem ser encontradas em currículos, materiais didáticos e orientações do ensino, uma, com maior ou menor ênfase que as outras, conforme Onuchic (1999) e Smole e Diniz (2001; 2016), que acrescentam aqui, a quarta concepção:

- d) A Resolução de Problemas como “**metodologia**” do ensino da Matemática – essa concepção pode ser vista através de indicações de natureza puramente metodológica. É descrita como um conjunto de orientações e estratégias para o ensino e aprendizagem, tais como: usar o problema ou desafio como ponto de partida para o ensino e a aprendizagem de conhecimentos matemáticos; trabalhar com problemas abertos; usar a problematização ou a formulação de problemas.

Da influência de todas as concepções precedentes, Smole e Diniz (2001; 2016) apresentam mais um entendimento sobre o tema:

- e) Como “**Perspectiva Metodológica**” – Algumas de suas características são: considerar como problema, toda situação que permita alguma problematização; questionar as soluções obtidas e a situação-problema em si; incentivar os alunos a procurarem por soluções diferentes; propor novas

perguntas a partir da solução dada; valorizar o processo de resolução tanto quanto a resposta; valorizar a curiosidade do aluno.

De acordo com os PCN (1997), o enfoque de Resolução de Problemas apresentado no referido documento enquadra-se exatamente na quarta concepção, ou seja, a metodológica.

Outro ponto que tem gerado bastante confusão na prática escolar, refere-se a exercícios e problemas, frequentemente utilizados como sinônimos. Sabendo-se que a Resolução de Problemas como metodologia de ensino exige a utilização de problemas verdadeiros, é bom que se esclareça a diferença entre um e outro.

7. Resolver exercícios não é o mesmo que resolver problemas

Exercícios e problemas são igualmente importantes recursos para o ensino da Matemática, mas dão respostas a diferentes finalidades escolares. Logo, para ensinar Matemática, o professor necessita ter clara a distinção entre um e outro e as diferentes consequências que têm para a aprendizagem.

Kantowiski (1997, p. 270) entende por problema, “[...] uma situação que se enfrenta sem contar com um algoritmo que garanta uma solução”. Esses que geralmente são encontrados no final das seções de livros didáticos não são problemas reais e sim, exercícios. Os “problemas” sobre medidas, por exemplo, logo após a apresentação de medidas no livro didático são, na verdade, simples exercícios de aplicação ou de reforço de técnicas ou regras.

Echeverría e Pozo (1998) argumentam que uma situação pode ser entendida como problema,

[...] na medida em que não disponhamos de procedimentos automáticos que nos permitam solucioná-la de forma mais ou menos imediata, sem exigir, de alguma forma, um processo de reflexão ou uma tomada de decisões sobre a sequência de passos a serem seguidos (ECHEVERRÍA; POZO, 1998, p. 16).

Os exercícios servem para treinar habilidades e reforçar procedimentos necessários à resolução de problemas. A questão que está em debate é o uso demasiado dos exercícios em detrimento de problemas na sala de aula.

Dante (2010, p. 48) distingue exercício de problema da seguinte forma: exercício “[...] serve para praticar um determinado algoritmo ou processo. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou mais habilidades algorítmicas”. São exemplos, os exercícios de reconhecimento e os exercícios de algoritmo. Exercícios de reconhecimento objetivam fazer com que o aluno reconheça, identifique ou lembre um conceito, um fato específico, uma definição, uma propriedade, etc. Exemplo: (1) Qual é o sucessor de 109? (2) Dê um exemplo de número primo.

Os Exercícios de algoritmos prestam-se a treinar a habilidade em executar um algoritmo e reforçar conhecimentos anteriores. Exemplo: Calcule $128 + 79$.

Para que se configurem verdadeiros problemas que obriguem o aluno a tomar decisões, planejar e recorrer à sua bagagem de conceitos e procedimentos adquiridos, é preciso que as tarefas sejam abertas, diferentes umas das outras, ou seja, imprevisíveis. Um problema é sempre uma situação de alguma forma surpreendente (POZO; ANGÓN, 1998, p. 160).

Em sala de aula tem-se dedicado muito mais tempo à solução de exercícios do que à resolução de problemas. Conhecer as diferenças entre problemas e exercícios, os tipos de problemas e saber utilizá-los em quantidade e variedade, conforme os objetivos que se deseja alcançar devem ser parte integrante da prática pedagógica do professor que deseja ensinar Matemática de modo eficaz e significativo. A variedade de experiências, proporcionada por diferentes tipos de problemas, contempla a diferentes processos de raciocínio, tais como a dedução, a indução e a generalização, elementos essenciais para a aprendizagem Matemática.

8. A classificação de problemas em Matemática

Dante (2002) apresenta uma classificação de problemas da seguinte forma:

a) **Problemas-padrão:** A solução do problema já está contida no enunciado, bastando transformar a linguagem usual em linguagem Matemática e identificar o(s) algoritmo(s) necessário(s) para resolvê-lo. Esse, por sua vez, se subdivide em dois tipos:

Se com uma única operação os resolve, são denominados de Problemas-padrão Simples. Exemplo: um gato tem 4 patas. Quantas patas têm 3 gatos? Se envolverem mais de uma operação, são classificados como Problema-padrão composto. Exemplo: Luis tem 7 anos a mais que o triplo da idade de Felipe. Os dois juntos têm 55 anos. Qual a idade de cada um?

b) **Problemas-processo ou heurísticos:** Em geral não podem ser resolvidos pela aplicação automática de algoritmos, pois exigem do aluno, tempo para pensar em uma estratégia que poderá levar à solução. Exemplo: Numa reunião há 6 alunos. Se cada um trocar um aperto de mão com todos os outros, quantos apertos de mão teremos ao todo?

c) **Problemas de aplicação:** Em geral, são problemas que exigem pesquisa e levantamento de dados de uma situação real, organizando-os em tabelas, gráficos, operações, etc. Exemplo: O diretor da escola precisa calcular qual é o gasto mensal, por aluno, com merenda escolar. Vamos ajudá-lo a fazer esses cálculos?

d) **Problemas de quebra-cabeças:** Sua solução depende, quase sempre, de um golpe de sorte ou da facilidade em perceber algum truque, que é a chave da solução. Exemplo: Com 24 palitos de fósforo forme 9 quadradinhos. Depois descubra como tirar apenas 4 palitos e deixar 5 quadradinhos.

Smole e Diniz (2016) apresentam uma classificação um pouco diferente. Para as autoras, os problemas podem ser: convencionais e não convencionais.

a) **Problemas convencionais:** são propostos após a apresentação de determinado conteúdo; composto por frases, diagramas ou parágrafos curtos, os dados aparecem de forma explícita no enunciado e, em geral, na ordem que devem ser usados; a resolução depende da aplicação direta de um ou mais cálculos; ou aplicação de procedimentos já apresentados ao resolvidor.

b) **Problemas não convencionais:** Podem ser apresentados através de diferentes tipos de textos (artigos de jornal, anúncios de vendas, tabelas, etc.). A resolução pode ser feita com esquemas, desenhos, cálculos escritos ou mentais.

Dos problemas não convencionais alguns podem ser sem solução, com mais de uma solução, com excesso de dados, de lógica e de estratégias.

c) **Problemas sem solução:** nesse tipo de problema falta algum dado necessário à sua solução. Evita que se estabeleça nos alunos a concepção de que todo problema tem solução.

d) **Problemas com mais de uma solução:** esse tipo serve ao propósito de romper com a crença de que todo problema tem uma única resposta certa. Exemplo: Imaginando que a tecla 5 está quebrada, como eu poderia calcular o resultado de 5×36 usando a calculadora?

e) **Problemas com excesso de dados:** são problemas com informações desnecessárias à resolução. Esse tipo de problema impede que os alunos desenvolvam a crença de que todos os dados do enunciado devem ser usados na solução. Esse tipo de problema pode ser proposto a partir de dados em tabelas, gráficos, artigos de jornais, anúncios de vendas, etc., ou simplesmente acrescentando dados a mais em problemas convencionais.

e) **Problemas de lógica:** são problemas que exigem o raciocínio lógico-dedutivo em sua solução e propiciam o desenvolvimento de operações e pensamento como previsão e checagem, levantamento de hipóteses, análise e classificação. Exemplo: a amiga de Bruna está jogando dardos. Andréa está brincando de bola. Claudia gosta muito do seu brinquedo. Cada menina está brincando somente de uma coisa. Quem está brincando de boneca?

f) **Problemas de estratégia:** são problemas que solicitam uma estratégia e a combinação de informações do texto para sua solução e não um algoritmo. Exemplo: numa festa estão oito convidados e todos eles se cumprimentam com um abraço. Quantos abraços serão dados?

Diniz (2001) adverte aos professores quanto aos perigos de se adotar os problemas convencionais como única fonte para o ensino da Matemática.

Quando adotamos os problemas convencionais como único material para o trabalho com resolução de problemas na escola, podemos levar o aluno à postura de fragilidade e insegurança frente a situações que exijam algum desafio maior. Ao se deparar com um

problema no qual o aluno não identifica o modelo a ser seguido, lhe resta desistir ou esperar a resposta de um colega ou do professor. [...] (DINIZ, 2001, p.89).

Isso não significa romper com os problemas convencionais, mas com o modelo de ensino centrado em problemas convencionais. O trabalho, ao longo do ano, baseado em explicação seguida de lista de exercícios utilizados para aplicar o que aprenderam na aula ou reforçar conhecimentos anteriores é que tem sido o grande impasse. Para os demais objetivos da Matemática, dentre eles o desenvolvimento das capacidades básicas de inferir, conjecturar, argumentar e provar, esse modelo não satisfaz.

9. Orientações metodológicas para utilizar a Resolução de Problemas como metodologia

Com base na pesquisa de Cardoso (2019), para o professor que deseja trabalhar de modo eficaz e eficiente, a Resolução de Problemas como metodologia de ensino de Matemática, há uma série de recomendações metodológicas que podem ser assim resumidas: 1. O problema é o ponto de partida para iniciar um conteúdo novo; 2. O professor deve conhecer os diferentes tipos de problemas e saber utilizá-los em quantidade e variedade, conforme os objetivos que se deseja alcançar; 3. Deve-se utilizar problemas não convencionais, incluindo os problemas de aplicação, quebra-cabeça, os sem solução, com mais de uma solução, com excesso de dados, de lógica e de estratégia; 4. Deve-se incentivar os alunos a utilizarem diferentes estratégias para resolver problemas, sejam através de algoritmos, desenhos, esquemas ou outro tipo de representação; 5. Ao explorarem as situações-problema, os alunos dos anos iniciais precisam do apoio de material concreto para realizar contagem, de instrumentos de medida, calendários, embalagens, figuras tridimensionais, entre outros; 6. Os alunos precisam ter um papel ativo, de modo a deixar de ser um mero resolvidor de problemas, para ser coautor nesse processo; 7. O papel do professor deve mudar de comunicador de conhecimento para o de observador, organizador, consultor, interventor, controlador e incentivador da aprendizagem; 8. Deve-se oportunizar momentos de trabalho coletivo em sala de aula, em duplas e grupos; 9. O conhecimento prévio do aluno deve ser valorizado; 10. O erro não deve ser visto como fracasso, mas como algo inerente ao processo de aprendizagem, bem como importante fonte de informação para o professor; 11. Os problemas devem conter dados reais, quer nas informações neles contidas, quer nos valores numéricos apresentados. Dados artificiais ou desconexos com a realidade desmotivam o aluno e podem prejudicar a compreensão do problema; 12. O problema deve ser do interesse dos alunos. A motivação é um dos fatores mais importantes para o envolvimento do aluno. Um problema sobre partida de futebol, é certamente mais motivador que um outro tema qualquer; 13. Deve ter um nível adequado de dificuldade, pois nada mais desmotivador que reiterados insucessos na tentativa de solução de problemas não razoáveis para determinada série.

10. Considerações Finais

À luz dos achados da presente pesquisa, conclui-se que a Resolução de Problemas tem aplicabilidade para o ensino de Matemática para alunos surdos, tendo em vista que é uma metodologia ativa, ou seja, tira o aluno da posição de mero expectador, aquele que somente assiste o professor a fazer Matemática, para colocá-lo como coautor no processo ensino-aprendizagem.

Em contraposição à educação reprodutivista, tão conhecida em nosso meio educacional, indica-se a Resolução de Problemas para o ensino de Matemática, por ser uma metodologia ativa e que contribui para o desenvolvimento das capacidades básicas de inferir, conjecturar, argumentar e provar.

As pessoas surdas não têm necessariamente déficit intelectual. Dependendo das condições ambientais e educacionais a que forem submetidas, terão um desenvolvimento semelhante ao de uma pessoa ouvinte, resguardadas as suas peculiaridades quanto à forma de comunicação (L1) e de escrita da Língua Portuguesa (L2).

Estamos falando de condições ideais de desenvolvimento, ou seja, que ela tenha contato com a língua de sinais o mais cedo possível (no caso dos surdos profundos), que em casa ela tenha a oportunidade de se comunicar em Libras com seus pais (se ouvintes, devem aprender Libras), na escola, o professor desse ser bilíngue, ou que se tenha minimamente um intérprete em sala de aula. Deve-se utilizar metodologias adequadas, que privilegiem os estímulos visuais-espaciais, material concreto, figuras bidimensionais e tridimensionais, atividades com linguagens variadas.

O professor que deseja utilizar a Resolução de Problemas como metodologia de ensino para alunos surdos, deve observar uma série de orientações de natureza metodológica, todas sistematizadas no corpo deste trabalho, além de ter profundo conhecimento matemático e domínio da Libras (ou que seja auxiliado por um intérprete em sala de aula).

Referências

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia**: Um Guia para a Iniciação Científica. São Paulo: Makron Books, 2000.

BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processo e habilidade básica. In.: KRULIK, S.; REYS, R. E. (Org.). **A resolução de problema na Matemática escolar**. Tradução Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997. p. 4-12.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática** / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BRASIL. **Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva**. Brasília: MEC, 2007. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/politica.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2020.

CARDOSO, M. R. G. **A resolução de problemas para o ensino de Matemática nos anos iniciais: perspectivas, dilemas e possibilidades**. 2019. 129 f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2019. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.14393/ufu.te.2019.2386>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2002.

DANTE, L. R. **Formulação e resolução de problemas de Matemática: teoria e prática**. São Paulo: Ática, 2010.

DINIZ, M. I. Os problemas convencionais nos livros didáticos. In.: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (org.). **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender Matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 99-102.

ECHEVERRIA, M. P. P.; POZO, J. I. Aprender a resolver problemas e resolver problemas para aprender. In.: POZO, J. I. (Org.); **A solução de problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.13-41.

GIL, R. S. A. **Educação Matemática dos surdos: um estudo das necessidades formativas dos professores que ensinam conceitos matemáticos no contexto de educação de deficientes auditivos em Belém do Pará**. Belém. 2008. 191 f. Dissertação (Mestrado) – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da Educação Científica e Matemática, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008. Disponível em: <<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/190164/GIL%20Rita%20Sidmar%20Alencar%202007%20%28disserta%C3%A7%C3%A3o%29%20%20UFPA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 4 abr. 2020.

GÓES, M. C. R. **Linguagem, surdez e educação**. São Paulo: Autores Associados, 1996.

GOLDFELD, M. **A criança surda: linguagem e cognição numa perspectiva sócio-internacionalista**. São Paulo: Plexus, 1997.

GUARINELLO, A. C. **O papel do outro na escrita de sujeitos surdos**. São Paulo: Plexus, 2007.

KANTOWSKI, M. G. Algumas considerações sobre o ensino para resolução de problemas. In: KRULIK, Stephen; REYS, Robert E. (Org.). **A resolução de problema na Matemática escolar**. Tradução Hygino H. Domingues e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997. p.270-282.

MARCHESI, Á. Desenvolvimento e educação das crianças surdas. In: César Coll et al. (Org.) **Desenvolvimento psicológico e educação**. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 171-192. (Transtornos de desenvolvimento e necessidades educativas especiais, v. 3).

MINAYO, M. C. S. O desafio da pesquisa social. In.: MINAYO, M. C. S. et all (Org.). **Pesquisa Social: Teoria, método e criatividade**. Rio de Janeiro: Vozes, 2007. p. 9-30.

MÜLLER, J. I.; GABE, N. P. S. Aprendizagem de Matemática por surdos. **Instrumento: Revista de Estudo e Pesquisa em Educação**, Juiz de Fora, v. 16, n. 1, jan./jun. 2014. Disponível em: <

file:///D:/Servidor/Downloads/18889-Texto%20do%20artigo-78656-2-10-20141218%20(1).pdf>.
Acesso em: 22 abr. 2020.

NEVES, M. J. B. **A Comunicação em Matemática na sala de aula:** obstáculos de natureza metodológica na educação de alunos surdos. 2011. 131 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Pará, 2011. Disponível em:<http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2879/1/Dissertacao_ComunicacaoMatematicaSala.pdf>. Acesso em 20 abr. 2020.

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: UNESP, 1999. p.199-218.

POZO, J. I.; ANGÓN, Y. P. A solução de problemas como conteúdo procedimental da Educação Básica. In.: POZO, J. I. (Org.); **A solução de problemas:** aprender a resolver, resolver para aprender. Tradução Beatriz Affonso Neves. Porto Alegre: Artmed, 1998. p.139-175.

SALES, E. R. **Refletir no silêncio:** um estudo das aprendizagens na resolução de problemas aditivos com alunos surdos e pesquisadores ouvintes. 2008. 162 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemáticas) - Núcleo Pedagógico de Apoio ao Desenvolvimento Científico, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008. Disponível em:<<https://drive.google.com/file/d/0Bxa8Ai93RdHQTV9yaW9QbzJXd0E/view>>. Acesso em: 18 abr. 2020.

SCHUBERT, S. E. M.; COELHO, L. A.B. A Matemática e a surdez: existem barreiras na aprendizagem dessa disciplina? In: X Congresso Nacional de Educação, 10, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba, PR: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2011. p. 2087-2089.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. Ler e aprender Matemática. In.: SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (Org.). **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 69-86.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. (org.) **Resolução de problemas nas aulas de Matemática:** o recurso da problemateca. Porto Alegre: Penso, 2016.

TACHIZAWA, T.; MENDES, G. **Como fazer monografia na prática.** Rio de Janeiro: FGV, 2006.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente.** COLE, M. et al. (Org.). Tradução de José Cipolla Neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro Afeche. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e Linguagem.** Edição Ridendo Castigat Mores. Versão para eBook, 2001. Disponível em: < http://www2.uefs.br/filosofia-bv/pdfs/vygotsky_01.pdf>. Acesso em: 17 abr. 2020.

Recebido em: 05/03/2020
Aceito em: 20/09/2020

Endereço para correspondência:
Nome Guilherme Saramago
email gsoliveira@ufu.br



Esta obra está licenciada sob uma [Licença Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)