



ARTIGO ORIGINAL

A ILUSTRAÇÃO E REESCRITA DE ENUNCIADOS DE PROBLEMAS MATEMÁTICOS: UMA ATIVIDADE VINCULADA A UM PERCURSO DE ESTUDO E PESQUISA DESENVOLVIDO EM UM CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA

FRANCIELI CRISTINA AGOSTINETTO ANTUNES

Universidade do Oeste do Paraná (Unioeste). E-mail: francieliantunes@gmail.com

NADJANARA ANA BASSO MORÁS

Secretaria de Estado da Educação do Paraná (Seed-PR) e Secretaria Municipal da Educação de Foz do Iguaçu (SMED/ Foz do Iguaçu-PR). E-mail: nadjanara_moras@hotmail.com

CLÉLIA MARIA IGNATIUS NOGUEIRA

Universidade do Oeste do Paraná (Unioeste) e Universidade Estadual do Paraná (Unespar) E-mail: voclelia@gmail.com

MARCUS BESSA DE MENEZES

Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)
Filiação. E-mail: marcus.bmenezes@ufpe.br

Resumo: São apresentadas, neste texto, reflexões acerca de tarefas implementadas durante a execução de uma Atividade de Estudo e Pesquisa, que compõe um Percorso de Estudo e Pesquisa desenvolvido em uma disciplina obrigatória de um curso de Licenciatura em Matemática. O estudo teve como objetivo identificar as restrições apresentadas pelos acadêmicos, na instituição 'disciplina de Didática do 2º ano do curso', ao elaborar enunciados de problemas matemáticos pensando nas diferenças dos alunos surdos em um contexto escolar inclusivo. Para tanto, foram lhes apresentadas pesquisas já realizadas que identificaram as contribuições de aspectos visuais para a interpretação de enunciados de problemas pelos alunos surdos e, a partir desses exemplos, foram apresentados alguns problemas que compõem as classes aditivas estabelecidas por Vergnaud, para que os acadêmicos elaborassem ilustrações, esquemas e reescrevessem os enunciados, seguindo os exemplos das pesquisas apresentadas. Embora os problemas fossem pertinentes aos anos iniciais do Ensino Fundamental, os futuros professores não demonstraram estar aptos para a realização da tarefa proposta, posto que, além de não reescreverem o enunciado de maneira a torná-lo mais acessível para os alunos surdos, conforme as orientações contidas nas pesquisas apresentadas, as ilustrações, os esquemas e as reescritas, que fizeram, estavam mais relacionadas à resolução do problema do que ao seu enunciado.

Palavras-chave: Formação de Professores, Surdez, Teoria dos Campos Conceituais, Percorso de Estudo e Pesquisa.



ARTIGO ORIGINAL

THE ILLUSTRATION AND REWRITING OF MATHEMATICAL PROBLEMS STATEMENTS: AN ACTIVITY LINKED TO A STUDY AND RESEARCH PATH DEVELOPED IN A MATHEMATICS LICENTIATE COURSE

Abstract: We present, in this text, reflections about the tasks implemented during the executing of an Activity of Study and Research, which makes up a Study and Research Route developed in a mandatory subject of a Mathematics Licentiate Course. The study aimed to identify the restrictions presented by the academics, in the institution 'Didactics discipline of the 2nd year of the graduation course', by elaborating statements of mathematical problems thinking about the differences of deaf students in an inclusive school context. To this end, researches already carried out were presented to them that identified the contributions of visual aspects to the interpretation of problem statements by deaf students and, based on these examples, some problems that make up the additive classes established by Vergnaud were presented, so that academics would elaborate illustrations, schemes, and rewrite the statements, following the examples of the research presented. Although the problems were pertinent to the initial years of Elementary School, the future teachers did not demonstrate being able to carry out the proposed task, since, in addition to not rewriting the statement in order to make it more accessible to deaf students, according to the orientations contained in the research presented, the illustrations, the schemes, and the rewritings, which they did, were more related to the solution of the problem than to its statement.

Keywords: Teacher Formation, Deafness, Theory of Conceptual Fields, Study and Research Path.

INTRODUÇÃO

Uma das maneiras mais utilizadas no contexto escolar para promover a aprendizagem dos estudantes, está pautada no paradigma de ‘visita às obras’ e no modelo ‘monumentalista’, ambos assim denominados por Chevallard (2009), considerando que

[...] os processos de instrução são determinados pela seleção de um conjunto de obras ou organizações praxeológicas - um currículo - que os estudantes são solicitados a ‘visitar’ sob a orientação do professor. A visita inclui aprender do que são feitos esses trabalhos, quais são seus principais elementos e como eles podem ser usados (BOSCH, 2018, p. 4036).

O paradigma de ‘visita às obras’, no qual o ‘monumento’ só pode ser observado e não modificado, em geral, não promove a compreensão da ‘razão de ser’ do conceito abordado. Esse paradigma é o mais utilizado nos cursos de formação de professores, em especial nos cursos de Licenciatura em Matemática, foco deste estudo. Contrapondo a esse paradigma de ‘visita às obras’, Chevallard (2009) propôs o paradigma de ‘questionamento do mundo’ cujo foco não está no conceito, mas na ‘razão de ser’ desse conceito na instituição na qual ele está sendo abordado. Para contemplar essa perspectiva, o pesquisador apresentou o Percurso de Estudos e Pesquisa (PEP), que, pautado na Teoria Antropológica do Didático (TAD), propõe uma ação pedagógica que promove questionamentos e, a partir da busca por respondê-los, possibilita a construção do conhecimento.

Se os cursos de formação de professores de Matemática, de maneira geral, apresentam pouca articulação entre as disciplinas que abordam o saber matemática conceitos matemáticos, menor articulação ainda, entre as disciplinas específicas de Matemática com aquelas de ‘caráter pedagógico’ e quase nenhuma relação com elementos externos à sala de aula.

E, a situação se agrava quando se considera aspectos alusivos ao ensino de Matemática para estudantes em situação de inclusão,

particularmente daqueles apoiados pela Educação Especial.

Borges, Cyrino e Nogueira (2020), analisaram os 20 projetos político (PPC) dos cursos de Licenciatura em Matemática ofertados nas universidades públicas do estado Paraná, e identificaram, entre outros aspectos, que apenas a metade deles (dez cursos) fazem referência à Educação Inclusiva na fundamentação teórica do documento; que os 20 cursos ofertam a disciplina de Libras e que cinco cursos disponibilizam disciplinas optativas que abordam temas alusivos à Educação Inclusiva. Os autores destacam, também, que os debates relacionados à Educação Inclusiva vêm se intensificando, entre os diversos atores da Educação Básica, desde 2008, quando foi estabelecida, pelo Ministério da Educação, que a oferta da Educação Especial se efetivaria em uma perspectiva inclusiva, entretanto, as matrizes dos cursos de formação de professores de Matemática não repercutiram essas discussões e assim, ainda há muito a se expandir nos cursos de formação quanto à Educação Inclusiva.

Ao analisarmos o PPC do Curso de Matemática da Unioeste, *campus* Cascavel, identificamos a presença, de maneira genérica, de temas relacionados à Educação Inclusiva, apenas no último ano do curso, após o acadêmico já ter realizado as atividades de estágio.

Numa tentativa de antecipar algumas reflexões relacionadas a temas inclusivos propusemos trabalhar a disciplina de Didática da Matemática, uma disciplina obrigatória, de caráter pedagógico, ofertada no segundo ano do curso, articulando conteúdos do programa de disciplina, conteúdos matemáticos e aspectos alusivos à Educação Inclusiva. Para tanto, propusemos um PEP, composto por 22 Atividades de Estudo e Pesquisa (AEP) com os 18 acadêmicos matriculados e participantes da disciplina.

O percurso foi desenvolvido com intuito de responder à questão geratriz Q_0 apresentada aos acadêmicos pela professora-pesquisadora, primeira autora deste texto, que, reunidos em grupos, construísem uma sequência de ensino para promover a aprendizagem em uma sala de aula inclusiva.

Trazemos neste texto as discussões desenvolvidas na AEP08, voltada ao ensino de Matemática para surdos, que foi proposta com dois objetivos: estudar a Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, em especial a noção de representação e as seis classes de situações ele estabelecidas no Campo Conceitual Aditivo; focando em diferentes estratégias para favorecer a interpretação de enunciados de problemas de estruturas aditivas por estudantes surdos do Ensino Fundamental I.

Os estudos e as discussões desenvolvidas na AEP08 foram fundamentados no texto ‘Diferentes formas de apresentação de enunciados de problemas Matemáticos: subsídios para Inclusão de estudantes surdos’, de Soares, Nogueira e Borges (2018); e, posteriormente, na elaboração de enunciados com uma ilustração, com um esquema e com uma reescrita do Português na modalidade escrita.

Alicerçados nos estudos e discussões desenvolvidos durante a construção da AEP08, neste texto, buscamos identificar as restrições apresentadas pelos acadêmicos, na instituição ‘disciplina de Didática do 2º ano do curso’, em elaborar enunciados de problemas matemáticos pensando nas diferenças dos alunos surdos em um contexto escolar inclusivo.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O PEP, que tem como base teórica a Teoria Antropológica do Didático (TAD) é uma alternativa didático-metodológica para a aprendizagem de novos conceitos. Os sujeitos envolvidos no desenvolvimento de um PEP têm como objetivo responder a uma questão geratriz Q_0 , colocada no início do percurso, a qual deve ter relação com a realidade desses sujeitos, tendo o cuidado de que “[...] cada estudante ou grupo de estudantes engajado em um PEP deve ser capaz de investigar qualquer assunto escolhido usando equipamentos praxeológicos da formação básica que a escola tem proporcionado” (ALMOULOU; SILVA, 2012 p. 41).

A questão geratriz que norteou o PEP, do qual este estudo fez parte, foi assim apresentada aos acadêmicos: ‘Como construir uma sequência de ensino para promover a aprendizagem de função afim a uma turma do 1º ano do Ensino Médio de uma escola inclusiva que possui, entre seus estudantes, ouvintes, surdos, cegos ou com baixa visão?’.

A TAD propõe questões que levam à reflexão das praxeologias, que são organizações, denotadas por Chevallard (1999), como $[T/\tau/\theta/\Theta]$, referentes respectivamente aos tipos de tarefa, às técnicas utilizadas para resolvê-las, à tecnologia que justifica as técnicas utilizadas e à teoria que dá base para a tecnologia usada. As organizações praxeológicas podem ser relacionadas ao ensino e à profissão, como, à reflexão sobre temas alusivos à Educação Inclusiva, pois o futuro professor pode vir a trabalhar com alunos em situação de inclusão em sua prática docente e estabelecer estas reflexões pode ajudá-los a construir respostas satisfatórias às questões presentes em sala de aula. Um PEP voltado à formação de professores promove questões como: Quais são as questões que podem gerar o ensino de praxeologias matemáticas? Quais são os problemas que constituem a ‘razão de ser’ das praxeologias para a profissão docente? (OLARRÍA; BOSH; GASCÓN, 2019), ou seja, que apresente uma questão problemática para a profissão docente. A busca pela resposta à questão Q_0 que, no presente PEP, parte de uma questão relativa ao como ensinar um conteúdo e como organizar seu estudo, até chegar à resposta R^\heartsuit , que é construída por partes, elaborada aos poucos e coletivamente. As questões que norteiam essa busca são a base da investigação didática, pois estão relacionadas às razões que justificam o estudo dos conceitos trabalhados, o que Chevallard (1999) chamou de ‘razão de ser’.

Na AEP aqui destacada a ‘razão de ser’ pode ser identificada de maneira intrínseca às questões colocadas, por exemplo: ‘Como favorecer a interpretação dos enunciados dos problemas por alunos surdos?’; ‘Como apresentar os enunciados dos problemas com uma ilustração, um esquema e uma reescrita de maneira que

contribuam para entendimento de alunos surdos?’.

Nessa busca por encontrar as ‘razões de ser’ de cada objeto de conhecimento, a TAD considera relevante conhecer o que Chevallard denomina de restrições (o que impede ou dificulta o acesso a este conhecimento) e as condições (o que favorece este acesso). Essas condições e restrições podem ser relativas à pessoa ou à instituição. Para Chevallard (2013) “[...] uma condição é uma restrição a uma pessoa ou instituição se não puder ser alterada por essa pessoa ou instituição, pelo menos a curto prazo” (CHEVALLARD, 2013 p. 163). Complementado por Artaud e Cirade (2021)

[...] uma restrição é uma condição que é considerada, talvez erradamente, como sendo fixa - que pode variar de acordo com a posição que se considera numa determinada instituição, ou mesmo de acordo com a instituição em exame - e que uma condição ou restrição pode influenciar "positivamente" ou "negativamente" a existência de um objeto para uma determinada pessoa ou posição institucional (ARTAUD; CIRADE, 2021, p. 388).

As restrições vividas pelos licenciados se alteram ao longo de sua trajetória acadêmica. Conforme vão construindo seu conhecimento, avançando e aprofundando seu saber, as restrições são alteradas. A AEP, exposta e discutida neste texto, foi proposta com o objetivo de revelar as restrições dos acadêmicos em elaborar adaptações na redação dos enunciados de problemas de estruturas aditivas e em realizar ilustrações e esquemas relacionados a estes enunciados de maneira a favorecer a interpretação dos mesmos por alunos surdos dos anos iniciais do Ensino Fundamental. Tais restrições, a partir de suas identificações subsidiaram reflexões e discussões em busca da conscientização dos licenciandos para que, em algum momento de sua trajetória, sejam capazes de superá-las.

Para respaldar nossas discussões a respeito

das diferentes representações contempladas nos enunciados dos problemas e do conteúdo abordado, apresentamos, a seguir, elementos da Teoria dos Campos Conceituais de Gérard Vergnaud.

A Teoria dos Campos Conceituais

A Teoria dos Campos Conceituais foi proposta pelo pesquisador francês Gérard Vergnaud, com gênese na Teoria Piagetiana, e nuances observadas por Vergnaud (1996), tais como, o fato de que Piaget reduz seu estudo às estruturas lógicas gerais, independentemente do conteúdo do conhecimento e, conseqüentemente, não trabalhou em contextos escolares, centro de interesse de Vergnaud. Assim, na TCC, são retomados princípios de Piaget, porém é adotado como referência o conteúdo do conhecimento e a análise conceitual do domínio desse conhecimento. O autor entende como conhecimento “[...] tanto o saber fazer como os saberes expressos” (VERGNAUD, 1996, p. 155). No saber fazer estão envolvidas as competências e as habilidades e, nestas, podem ser observados e analisados os saberes expressos pelo estudante, quando se depara com diferentes situações.

Segundo o pesquisador, quando confrontamos os alunos com novas situações, eles buscam utilizar os conhecimentos adquiridos em suas experiências passadas, quando em situações mais simples e mais familiares e tentam adaptá-las a essas novas (VERGNAUD, 1988).

Nessa visão, o pesquisador concebe o conhecimento em campos conceituais, inter-relacionados. Dessa forma, Vergnaud (1996) considera útil falar em distintos Campos Conceituais, se eles puderem ser consistentemente descritos. Ele crê que é praticamente impossível estudar as coisas separadamente e, por isso mesmo, é preciso fazer recortes. Nesse sentido, os campos conceituais são unidades de estudo frutíferas, capazes de dar sentido aos problemas e às observações feitas em relação à conceitualização.

Para a TCC, um campo conceitual é uma terna composta por três conjuntos $C = (S, I, R)$,

na qual: S é um conjunto de situações que dão sentido ao conceito; I é um conjunto de invariantes (objetos, propriedade e relações) associados ao conceito, ou seja, o conjunto de invariantes que podem ser reconhecidos e usados pelos sujeitos para analisar e dominar as situações de S e R é um conjunto de representações simbólicas (linguagem natural, gráficos, diagramas etc.) que podem ser usadas para representar as situações e os procedimentos para lidar com elas.

Já o campo conceitual das estruturas aditivas é, ao mesmo tempo, um conjunto de situações, cujo tratamento implica em uma ou várias adições, ou subtrações, ou, ainda, a combinação dessas duas operações, e um conjunto dos conceitos e teoremas que permitem analisar essas situações como tarefas matemáticas (VERGNAUD, 1996).

Os autores Magina *et al.* (2001), numa releitura dessa teoria, classificam os problemas aditivos dentro de três relações de base, a saber, composição, transformação e comparação, a partir das quais são gerados os problemas de adição e subtração. Dentre estes três grandes grupos de problemas, as situações apresentam diferentes níveis de complexidades, que são chamadas de extensões, com os problemas inseridos nas mais simples das situações sendo considerados protótipos.

Para que a aprendizagem dos problemas destas classes ocorra, o professor, enquanto mediador entre o conhecimento matemático e o estudante, precisa ficar atento para o quê, como, quando e por quê, ensinar um dado conteúdo. Para as pesquisadoras Magina e Campos (2004), o Campo Conceitual das Estruturas Aditivas envolve diferentes conceitos tais como: conceito de medida, adição, subtração, transformação de tempo, número e relações de comparação, entre outros.

Neste texto, abordamos problemas de estruturas aditivas e consideramos que um conceito pode ser representado de diferentes formas, ou seja, que a contemplação de uma ilustração, um esquema e uma reescrita do Português na modalidade escrita não comprometem o seu significado.

Educação Matemática Inclusiva para surdos

Partimos do pressuposto de que a inserção do aluno em situação de inclusão na escola deve ocorrer de maneira global, no sentido de que todos têm o direito de frequentar a sala de aula regular, independentemente de sua diferença. Entretanto, para que essa inserção ocorra de maneira satisfatória é preciso que o professor tenha conhecimento dos aspectos relacionados à Educação Inclusiva. Tais reflexões complementam a formação docente e contribuem para que o professor reconheça a importância de considerar as diferenças de todos os seus alunos no momento da preparação de suas aulas.

No caso do aluno surdo os aspectos visuais contribuem para construção do seu conhecimento, evidenciado pela pesquisa realizada por Nogueira e Soares (2018) em uma escola bilíngue de surdos, que envolveu, além dos alunos surdos, uma criança ouvinte que frequentava a escola no período contraturno, objetivando aprender Libras por ter um irmão surdo. A pesquisa possibilitou identificar que o aspecto visual de tarefas matemáticas é determinante para a compreensão dos enunciados pelos alunos surdos. Essas autoras, considerando esses resultados e o interesse demonstrado pela criança ouvinte, constataram que problemas apresentados com apoios visuais em seus enunciados, constituiriam tarefas inclusivas e uma questão emergiu: estariam os professores preparados para realizarem adaptações em tarefas matemáticas?

Posterior a essa pesquisa, Soares, Nogueira e Borges (2018), desenvolveram uma segunda investigação com o objetivo de identificar se os futuros professores de Matemática estariam preparados para elaborar tarefas planejadas para alunos surdos, considerando o apoio visual em enunciados de problemas e os resultados apontaram que os licenciandos representavam, visualmente, os algoritmos envolvidos na solução dos problemas. Num avanço nessas investigações, em uma terceira pesquisa, Nogueira e Borges (2019), estudaram o desempenho de futuros professores dos anos iniciais do Ensino Fundamental na elaboração dos enunciados de tarefas matemáticas envolvendo significados de adição e subtração,

cujos escopo inclusivo para alunos surdos e alunos ouvintes estaria estabelecido na apresentação dos enunciados e, os resultados com os estudantes de Pedagogia, repetiram os obtidos quando da investigação com os licenciandos em Matemática..

Os resultados das pesquisas de Soares, Nogueira e Borges (2018) e Nogueira e Borges (2019), também, indicam a importância de apresentar os enunciados das tarefas matemáticas de diferentes formas para que os alunos surdos tenham acesso ao saber. Evidenciaram, ainda, que as discussões acerca da Educação Inclusiva devem ocorrer na formação inicial e continuada e que devemos considerar a possibilidade de que as adaptações e preocupações com alunos em situação de inclusão podem ser benéficas para outros alunos.

Com base na leitura e nas discussões do texto de Soares, Nogueira e Borges (2018), propusemos aos licenciandos de Matemática, que elaborassem enunciados dos problemas com uma ilustração, com um esquema e com uma reescrita do Português na modalidade escrita. Consideramos a ilustração e o esquema na apresentação dos enunciados, respeitando o surdo como sujeito visual; a reescrita do Português na modalidade escrita, respeitando a sua diferença linguística, de ter como primeira língua a Libras e, como segunda língua, o Português na modalidade escrita. Compreendemos, neste texto, a reescrita dos enunciados como uma interlíngua. De acordo com Dias Junior (2010) a interlíngua é o sistema de transição percorrido na assimilação de uma língua estrangeira produzida desde o início do aprendizado, sofrendo interferência da língua materna até o alcance completo da compreensão dessa nova língua.

Considerando que os alunos surdos nos anos iniciais do Ensino Fundamental estão em processo de aquisição da sua segunda língua, Português na modalidade escrita (língua oral), e que esse processo sofre influência da sua primeira língua, Libras (língua espaço-visual), conjecturamos que se os enunciados de problemas forem apresentados em Língua Portuguesa, porém respeitando a sintaxe da Libras, os estudantes surdos terão mais chances de interpretar o enunciado do problema.

Assim, as orientações dadas aos graduandos foram: que a reescrita dos enunciados contemplasse frases curtas e claras; que as frases fossem apresentadas uma em cada linha; que utilizassem os nomes dos sujeitos para reapresentá-los evitando uso de pronomes; e que evitassem termos que poderiam gerar uma interpretação ambígua.

METODOLOGIA

O PEP por nós desenvolvido foi constituído por AEPs, organizadas de maneira a subsidiar a elaboração da resposta R^\heartsuit à questão geratriz Q_0 que propôs a construção de uma sequência de ensino para promover a aprendizagem de função afim em uma sala de aula inclusiva que possuísse, dentre seus alunos, estudantes com deficiência visual e surdos. Para tanto, das 22 AEPs propostas, cinco delas abordaram, de maneira articulada, temas referentes à Educação Inclusiva e à Didática da Matemática, tendo como objeto matemático de referência, a função afim. Todas as AEPs foram executadas segundo o paradigma de ‘questionamento do mundo’, conforme proposto por Chevallard (2009). Embora, elas tenham sido elaboradas e organizadas de maneira a construir uma resposta à questão geratriz do PEP elas tinham objetivos específicos, o que tornou cada uma delas singular, com metodologia para abordagem dos conceitos distintas umas das outras.

A AEP08 foi trabalhada com os acadêmicos, reunidos em grupos, totalizando 4 grupos, os quais foram compostos por 4 ou 5 pessoas. Eles receberam os problemas apresentados como exemplos das seis classes de estruturas aditivas contidos no texto escrito por Soares, Nogueira e Borges (2018).

Na expectativa de identificar as condições e restrições apresentadas pelos acadêmicos na elaboração dos enunciados atendendo as diferenças dos alunos surdos, foi apresentada a eles a questão norteadora desta AEP:

Q_{8;1}: Que adaptações são necessárias para levar um aluno surdo à aprendizagem de um conceito matemático?

Fundamentados no texto ‘Diferentes formas de apresentação de enunciados de problemas Matemáticos: subsídios para inclusão de estudantes surdos’ de Soares, Nogueira e Borges (2018), os acadêmicos desenvolveram duas tarefas: a primeira tarefa consistiu em estabelecer discussões sobre o desempenho de alunos surdos em problemas de Matemática, com diferentes formas de apresentação: ilustrações; diagramas; e reescrita dos enunciados, como mencionado anteriormente. Já a segunda tarefa, era elaborar tarefas pensadas para alunos surdos em um contexto inclusivo a partir dos problemas apresentados no texto.

Nos diálogos, os acadêmicos, em grupos, destacaram o resultado obtido pelo estudo lido por eles, de que o uso de ilustrações, de esquema e de reescrita, resultou em desempenho semelhante ao resultado da pesquisa realizada por (MAGINA, 2004), com problemas similares, mas produzida com alunos ouvintes. Soares, Nogueira e Borges (2018) concluíram que, tanto a reescrita quanto as ilustrações, favorecem a interpretação dos enunciados dos problemas por todos os alunos de uma sala de aula com alunos surdos e ouvintes.

Os acadêmicos ressaltaram, nos debates dos grupos acompanhados pela professora-pesquisadora, o fato destacado pela pesquisa dos autores citados, de que o uso de aspecto visual é determinante para que os alunos surdos compreendam os enunciados dos problemas de Matemática, embora os acadêmicos apresentem preocupações em como realizar tais adaptações.

Antes de propormos a segunda tarefa, que apresentamos e analisamos parte dela neste texto, discutimos em sala, aspectos gerais da TCC de Vergnaud (1990), destacando a classificação estabelecida pelo pesquisador para as situações envolvendo estruturas aditivas, as quais são compostas por seis classes. Identificamos e diferenciamos cada uma das classes por meio dos enunciados dos problemas apresentados como exemplos dessas classes no texto. Os elementos que compõem a TCC foram discutidos e aprofundados no desenvolvimento de outra AEP.

Ainda reunidos nos grupos, foi proposta aos acadêmicos a segunda tarefa. Nela os acadêmicos receberiam enunciados de

problemas matemáticos relacionados às diferentes classes da estrutura aditiva consideradas por Soares, Nogueira e Borges (2018), acompanhados de ilustração, diagrama e com de reescrita seguindo as orientações dadas e apresentadas anteriormente neste texto. Os problemas, segundo sua classe, a serem reescritos e acrescidos de apoio visual, foram entregues aos acadêmicos da seguinte maneira:

Quadro 1 – Classes de estruturas aditivas e problemas correspondentes

Classes das estruturas aditivas	Problema
Composição de duas medidas em uma terceira	Laura tem 7 bonecas loiras e 8 bonecas de cabelo vermelho. Quantas bonecas Laura tem?
Transformação (quantificada) de uma medida inicial em uma medida final	A cachorra do Jorge teve filhotes e ele já doou 5 cachorrinhos e ainda restam 8. Quantos cachorrinhos Jorge tinha antes da doação?
Relação (quantificada) de comparação entre duas medidas	Gabriel tem 9 carrinhos e Jorge tem 4 carrinhos mais do que Gabriel. Quantos carrinhos tem Jorge?
Composição de duas transformações	Guilherme tem figurinhas. Ganhou 13 figurinhas de sua mãe e deu 7 repetidas para o seu primo Daniel. Quantas figurinhas a mais Guilherme tem agora?
Composição de duas relações	Laura emprestou R\$10,00 do Daniel, mas Daniel devia R\$4,00 para ela. Quantos reais Laura precisa pagar para Daniel?
Transformação de uma relação	Guilherme quebrou 11 carrinhos do Gabriel e comprou 6 carrinhos para pagar Gabriel. Quantos carrinhos Guilherme está devendo para o Gabriel?

Fonte: adaptado de Soares, Nogueira e Borges (2018).

Cada grupo entregou uma cópia dos problemas reescritos e ilustrados, dos quais trazemos para análise os problemas classificados por Vergnaud (1993) como ‘transformação’ e ‘comparação’ das estruturas aditivas.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

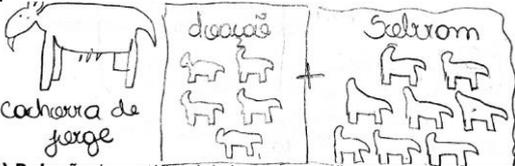
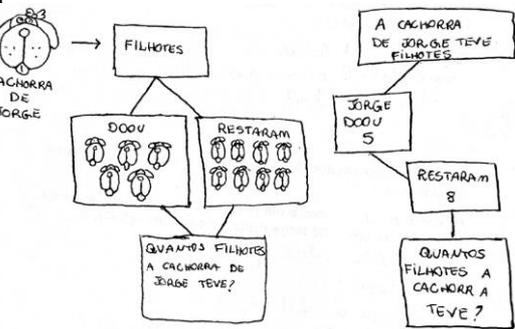
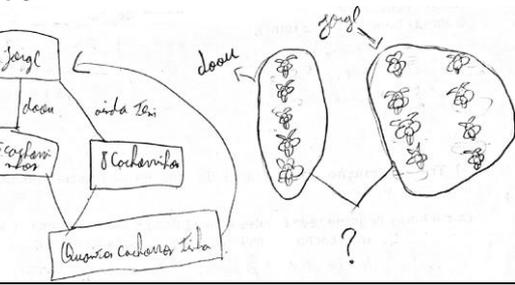
O primeiro problema analisado foi o enunciado como: ‘A cachorra do Jorge teve

filhotes e ele já doou 5 cachorrinhos, mas ainda restam 8. Quantos cachorrinhos Jorge tinha antes da doação?

As reformulações realizadas pelos acadêmicos foram organizadas em quadros. Na

primeira coluna estão colocadas as ilustrações e os esquemas elaborados e, na segunda coluna, estão os enunciados reescritos pelos integrantes dos grupos.

Quadro 2 – Reformulações da tarefa de transformação

Ilustração - esquema	Enunciado reescrito
<p>Grupo 1</p> 	<p>a) A cachorra de Jorge teve filhotes. Jorge já doou 5 cachorrinhos e sobraram 8 cachorrinhos. Quantos cachorrinhos teve a cachorra de Jorge?</p>
<p>Grupo 2</p> 	<p>A cachorra de Jorge teve filhotes, Jorge doou 5 filhotes, restaram para Jorge 8 filhotes, Quantos filhotes Jorge tinha antes da doação?</p>
<p>Grupo 3</p> 	<p>A cachorra de Jorge teve filhotes. Jorge doou 5 cachorrinhos. Jorge ainda possui 8 cachorrinhos. Quantos cachorrinhos a cachorra de Jorge teve?</p>
<p>Grupo 4 (não consta)</p>	<p>Jorge tem uma cachorra. A cachorra teve filhotes. Jorge doou 5 filhotes. Jorge continua com 8 filhotes. Quantos filhotes Jorge tinha antes de doar?</p>

Fonte: dados da pesquisa (2019)

Os acadêmicos do Grupo 1 apresentaram o enunciado com uma ilustração e com uma reescrita. Percebemos que ao apresentarem o enunciado com uma ilustração, além de contemplar as medidas envolvidas, apresentaram o algoritmo da adição. Consideramos que esta ilustração não contribuiu para que os alunos interpretassem o enunciado da tarefa, mas apenas realizassem o algoritmo de adição, afastando-se do objetivo proposto. Quanto à tentativa de apresentar o enunciado com uma reescrita, compreendemos que os acadêmicos, também, afastaram-se do objetivo, visto que

apresentaram o enunciado em um único parágrafo, não seguindo a recomendação de escrever uma frase em cada linha, com frases curtas e claras. Outro ponto identificado é a escrita da questão, pois está em linguagem indireta, com dificuldade para o aluno perceber quem é o sujeito da frase. Por exemplo, a frase ‘Quantos cachorrinhos teve a cachorra de Jorge?’ evidenciaria mais o sujeito se fosse escrita da seguinte forma: ‘A cachorra de Jorge teve quantos cachorrinhos?’.

Os acadêmicos do Grupo 2 apresentaram uma tentativa de escrita mais objetiva, que se

aproximou do objetivo proposto, visto que colocaram uma frase em cada linha e não utilizaram pronomes para se referir ao sujeito. Entretanto, destacamos que concluíram três frases com vírgulas, o que não é gramaticalmente correto na Língua Portuguesa. Apresentaram, ainda, o enunciado com dois esquemas, os quais estão relacionados com o cálculo relacional envolvido no problema.

Os acadêmicos do Grupo 3 retrataram o enunciado da tarefa com dois esquemas, mas consideramos que não contribuíram com a interpretação do enunciado, uma vez que não representaram a transformação entre as medidas envolvidas. Já a retratação do enunciado com uma reescrita foi apresentada de forma semelhante à do Grupo 2, a única diferença foi que concluíram as frases usando pontos finais.

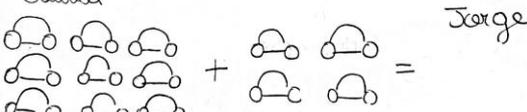
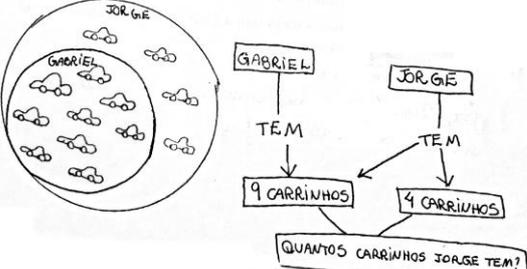
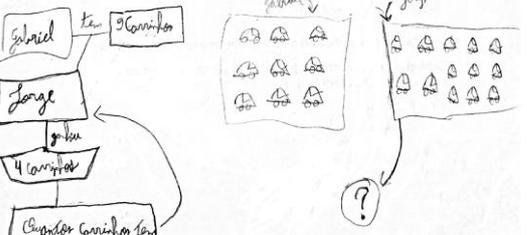
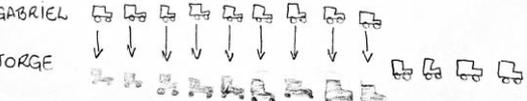
Já os acadêmicos do Grupo 4 retrataram o enunciado da tarefa apenas com a tentativa de reescrita e não atingiram o objetivo proposto.

Compreendemos que os acadêmicos ao escreverem a frase ‘Jorge continua com 8 filhotes’, não conseguiram escrevê-la de forma clara, visto que o uso da palavra ‘continua’, nesta frase, pode gerar uma interpretação ambígua pelos alunos surdos. Os alunos poderão confundir com o significado de ‘prosseguir’, ‘avançar’ e poderão não associar a palavra ao significado de ‘permanecer’, dificultando a compreensão da ideia de transformação envolvida no enunciado.

O segundo problema proposto para discussão aqui foi enunciado como: ‘Gabriel tem 9 carrinhos e Jorge tem 4 carrinhos mais do que Gabriel. Quantos carrinhos tem Jorge?’

Da mesma maneira como no problema apresentado anteriormente, as ilustrações, os diagramas e as reescritas elaboradas pelos acadêmicos estão organizados em um quadro, o Quadro 3.

Quadro 3 – Reformulações da tarefa de comparação

Ilustração - esquema	Enunciado reescrito
<p>Grupo 1</p> 	<p>3) gabriel tem 9 carrinhos e Jorge tem 4 carrinhos a mais que Gabriel. Quantos carrinhos tem Jorge?</p>
<p>Grupo 2</p> 	<p>Gabriel tem 9 carrinhos jorge tem 4 carrinhos mais do que Gabriel Quantos carrinhos tem Jorge?</p>
<p>Grupo 3</p> 	<p>Gabriel tem 9 carrinhos jorge tem a mesma quantidade de carrinhos que Gabriel Jorge ganhou 4 carrinhos Quantos carrinhos tem Jorge?</p>
<p>Grupo 4</p> 	<p>(não consta)</p>

Fonte: dados da pesquisa (2019)

Constatamos que, os acadêmicos do Grupo 1, ao apresentarem o enunciado da tarefa com uma ilustração, não conseguiram retratar o cálculo relacional envolvido na tarefa, apenas representaram as medidas envolvidas e apresentaram o algoritmo que deveria ser usado. A ilustração não apresenta indícios que a tarefa aborda uma comparação entre medidas. No tocante à solicitação do enunciado com uma reescrita, não foi possível identificar mudanças do enunciado proposto.

Os acadêmicos do Grupo 2 apresentaram dois esquemas para representar o cálculo relacional envolvido no enunciado, um abordando conjuntos e o outro usando setas e palavras, mas nenhum dos esquemas conseguiu representar que a tarefa trata de comparação entre medidas. No enunciado apresentado com uma reescrita, identificamos que a única alteração do enunciado proposto foi que está apresentado com uma frase em cada linha. Entretanto, destacamos que os acadêmicos não finalizaram duas frases com o ponto final. Os esquemas e as ilustrações representam a operação a ser realizada, que é a de adição.

Os acadêmicos do Grupo 3, tanto na apresentação do enunciado com um esquema, quanto com uma reescrita, afastaram-se do objetivo proposto. Os acadêmicos, ao realizarem as alterações no enunciado, ao invés de realizá-las para contribuir com a interpretação do enunciado, alteraram a tipologia da tarefa proposta, ou seja, com as alterações realizadas, o cálculo relacional envolvido no enunciado deixou de ser uma comparação entre medidas e tornou-se uma transformação entre medidas. Além disso, o Grupo não finalizou três das frases com o ponto final e colocou duas setas indicando ida e vinda. As setas não contribuíram para a interpretação do enunciado, além de estarem gramaticalmente incorretas.

Os acadêmicos do Grupo 4 apresentaram o enunciado da tarefa com um esquema, abordando correspondência termo a termo, mas a representação do cálculo relacional envolvido ainda ficou superficial. Consideramos que não contribuiu para a interpretação do enunciado pelos alunos surdos.

Ao analisarmos os dados construídos constatamos que as ilustrações e os esquemas praticamente não guardaram relação com os enunciados, mas com a solução da questão, ou seja, buscavam concretizar os algoritmos e não o enunciado e, desta forma, já apresentariam aos alunos a solução das tarefas. Constatamos, também, que as ilustrações e os esquemas não davam indícios dos cálculos relacionais envolvidos, por exemplo, nenhum grupo conseguiu retratar a ideia de ‘mais do que’, presente na tarefa de comparação. Identificamos que esses resultados são semelhantes aos estabelecidos por Nogueira e Borges (2019).

Inferimos que a dificuldade dos licenciados em Matemática, em elaborar problemas considerando as diferenças de alunos surdos, está relacionada ao fato de que os acadêmicos não conseguiram perceber o cálculo relacional envolvido, qual o termo desconhecido e se fixaram, somente, na operação matemática que deveria ser realizada.

Por exemplo, o problema ‘Gabriel tem 9 carrinhos e Jorge tem 4 carrinhos mais do que Gabriel. Quantos carrinhos tem Jorge?’, envolve o cálculo relacional de comparação, o significado de ‘mais do que’. Sua resolução consiste no cálculo numérico ‘ $9 + 4 = 13$ ’. Os acadêmicos ao realizarem a reescrita desse problema, o apresentaram da seguinte forma

Gabriel tem 9 carrinhos
 Jorge tem a mesma quantidade de carrinhos que Gabriel
 Jorge possui 4 carrinhos
 Quantos carrinhos tem Jorge?

Fonte: dados da pesquisa (2019)

Constatamos, nessa reescrita, o desconhecimento dos diferentes cálculos relacionais relativos a cada situação, pelos acadêmicos. Visto que, não se preocuparam em deixar mais acessível o enunciado mantendo o cálculo relacional envolvido, mas sim em deixar em evidência o cálculo numérico que deveria ser realizado. Isto revela quão procedimental é o conhecimento matemático que os acadêmicos possuem, ou seja, como para eles, é fácil

identificar a operação a ser realizada, procuraram somente indicar esta operação e não os cálculos relacionais. Desta forma, consideramos que os acadêmicos não facilitaram a interpretação dos enunciados.

Essa constatação revelou que uma das restrições dos acadêmicos, em elaborar problemas pensados nas diferenças dos estudantes surdos, apresentam-se na dificuldade em romper com a concepção de uma matemática essencialmente algoritmizada nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Destacamos ainda, a dificuldade dos acadêmicos em apresentar os enunciados com uma reescrita. Além de não conseguirem se aproximar do objetivo proposto, concluíram frases com vírgulas ou deixaram de colocar ponto final. Além de incluírem setas na apresentação. Um dos grupos não conseguiu apresentar nenhuma escrita. Essa dificuldade revela a segunda restrição dos acadêmicos, uma lacuna na assimilação da sua primeira língua, que pode interferir de forma negativa na sua prática docente em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Buscando identificar as restrições apresentadas pelos acadêmicos, na instituição ‘disciplina de Didática do 2º ano do curso’, em elaborar enunciados de problemas matemáticos considerando as diferenças de alunos surdos em um contexto escolar inclusivo, identificamos duas restrições: uma relacionada à algoritmização dos problemas nos anos iniciais e a outra relacionada à uma lacuna na assimilação, no decorrer da formação acadêmica, da sua primeira língua, o Português na modalidade escrita. Tais restrições excederam nossas expectativas iniciais e apontam para lacunas de âmbito geral na formação inicial de Licenciados em Matemática.

Consideramos que a primeira restrição está relacionada com a maneira como a Matemática é concebida pela sociedade, uma ideia socialmente construída que se ampara numa “ideologia da certeza” (BORBA; SKOVSMOSE, 2006). Na Matemática, geralmente, não há espaço para a criatividade, para o livre pensar, para a autonomia discente e, em contrapartida, sobrevaloriza-se as respostas, os algoritmos, as técnicas etc. Tal reflexão deve passar, seguramente, pelas formações docentes, para que práticas como essas sejam cada vez mais comuns no interior das salas de aula. Já a segunda restrição está relacionada a uma discussão um pouco mais ampla, o ensino da Língua Portuguesa, neste texto, destacamos somente as consequências da lacuna desse ensino na vida profissional de um Licenciado em Matemática.

Essas restrições revelam elementos importantes, que podem subsidiar reflexões e discussões em busca da conscientização dos licenciandos em Matemática para que, em algum momento, de sua trajetória profissional e acadêmica, sejam capazes de superá-las. Seja em uma sala de aula com alunos ouvintes, ou em uma sala de aula que pretende ser inclusiva, com alunos surdos e ouvintes.

REFERÊNCIAS

ALMOULOU, Saddo Ag. SILVA, Maria José Ferreira da. Engenharia didática: evolução e diversidade. **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática. Florianópolis, v. 07, n. 2, p. 22-52, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2012v7n2p22>
Acesso em: 04 jul. 2019.

BORBA, Marcelo; SKOVSMOSE, Ole. A ideologia da certeza em Educação Matemática. In: SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática Crítica**: a questão da democracia. Campinas-SP: Papyrus, 2006.

BORGES, Fábio Alexandre; CYRINO, Márcia Cristina de Costa Trindade; NOGUEIRA, Clélia

Maria Ignatius. A formação do futuro professor de Matemática para a atuação com estudantes com deficiência: uma análise a partir de projetos pedagógicos de cursos. **Boletim GEPEN**, [s. l.], v. 76, p. 134-155, jun. 2020. Disponível em: <http://costalima.ufrj.br/index.php/gepem/article/view/515>. Acesso em: 01 fev 2022.

BOSCH, Mariana. Study and research paths: study and research paths: a model for inquiry. **International Congress Of Mathematics**, Rio de Janeiro, v. 4, p. 4033-4054, 2018. Disponível em: <https://eta.impa.br/dl/121.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2020.

CHEVALLARD, Yves. L'analyse des pratiques enseignantes en Théorie Anthropologie Didactique. **Recherches en Didactiques des Mathématiques**. Grenoble, p. 221-266, 1999. Disponível em: <https://revue-rdm.com/1999/l-analyse-des-pratiques/>. Acesso em: 01 set. 2020.

CHEVALLARD, Yves. La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder: La notion d'ingénierie didactique, un concept à refonder. In: **École d'été de Didactique des Mathématiques**, 15, 2009, Clermont-Ferrand. Clermont-Ferrand: Université Clermont Auvergne, 2009. p. 1-44. Disponível em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/IMG/pdf/Cours_de_YC_a_1_EE_2009.pdf. Acesso em: 05 abr. 2019.

CHEVALLARD, Yves. Enseñar Matemáticas en la Sociedad de Mañana: alegato a favor de un contraparádigma emergente. **Redimat- Journal Of Research In Mathematics Education**, [S.L.], n. 2, p. 161-182, 2013. Hipatia Press. <http://dx.doi.org/10.4471/redimat.2013.26>. Disponível em: <https://hipatiapress.com/hpjournals/index.php/redimat/article/view/631>. Acesso em: 01 maio 2020.

DIAS JÚNIOR, Jurandir Ferreira. **Ensino da língua portuguesa para surdos**: contornos de práticas bilíngues. 2010. 132 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Linguagem) -

Universidade Católica de Pernambuco, Recife, 2010.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia. As estratégias dos alunos na resolução de problemas aditivos: um estudo diagnóstico. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, 2004, v. 6, n. 1, p. 53-71.

MAGINA, Sandra; CAMPOS, Tânia; NUNES, Terezinha; GITIRANA, Verônica Repensando Adição e Subtração: Contribuições da Teoria dos Campos Conceituais. São Paulo: PROEM, 2001.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; SOARES, Beatriz Ignatius Nogueira. A influência da forma de apresentação dos enunciados. Simpósio Latino-Americano de Didática da Matemática. **Anais...** Janiru/SP, 2018.

SOARES, Beatriz Ignatius Nogueira; NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; BORGES, Fábio Alexandre. Diferentes formas de apresentação de enunciados de problemas Matemáticos: subsídios para Inclusão de estudantes surdos. Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática. **Anais VII SIPEM** Foz do Iguaçu/PR, 2018.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; SOARES, Beatriz Ignatius Nogueira. A influência da forma de apresentação dos enunciados no desempenho de alunos surdos na resolução de problemas de estruturas aditivas. **Educ. Matem. Pesq.**, São Paulo, v.21, n.5, 2019, pp. 110-120.

NOGUEIRA, Clélia Maria Ignatius; BORGES, Fábio Alexandre. Formação docente para a inclusão nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental: uma análise a partir da formulação e adaptação de enunciados de problemas matemáticos. **Educação Matemática em Revista**. Número temático Educação Matemática Inclusiva, 2019.

VERGNAUD, G. Teoria dos Campos Conceituais. In: Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro, 1, 1993. **Anais...** Rio de Janeiro, v.1, p.1-16.

VERGNAUD, Gérard. **A comprehensive theory of representation for mathematics Education**. Journal of Mathematical Behavior, v. 2, n. 17, p. 167-181, 1998.

VERGNAUD, Gérard. A Teoria dos Campos conceituais. In. BRUN, J. **Didáctica das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155-191.