

A transposição didática interna do objeto matemático medidas de tempo por meio de materiais manipuláveis no ensino de surdos na EJA

Resumo: Este texto tem por escopo relatar uma experiência didática posta em prática com alunos surdos em uma turma da Fase I, Terceira Etapa da Educação de Jovens e Adultos, na qual materiais manipuláveis, reproduzindo relógios, foram criados e utilizados como apoio na realização da transposição didática interna do saber matemático Medidas de Tempo. Essa opção foi feita a partir do pressuposto de que os surdos apreendem o mundo pela visão e assim, considerou-se que recursos visuais poderiam se constituir em suporte para a construção do conceito em questão. Os resultados alcançados, a partir da análise da experiência realizada, considerando a teoria de sustentação do trabalho – Teoria da Transposição Didática –, apontaram para a eficácia dos materiais manipuláveis produzidos e explorados pelos estudantes em atividades realizadas em grupo, se constituindo, portanto, em uma maneira pertinente de transposição didática interna do saber matemático estudado em um contexto escolar bilíngue para surdos.

Palavras-chave: Ensino de matemática para surdos. Educação de jovens e adultos. Medidas de tempo. Materiais manipuláveis. Teoria da transposição didática.

The internal didactic transposition of the mathematical object measures of time through manipulable materials for Teaching Deaf in Youth and Adult Education

Abstract: This paper presents a didactic experience with deaf students in a class of Phase I, Third Stage of Youth and Adult Education, in which manipulative materials reproducing watches were created and used to support the completion of the internal didactic transposition of mathematical knowledge Time Measures. This choice was made on the assumption that the deaf understand the world by sight, and thus, it was considered that visuals could constitute support the construction of the concept in question. The results analyzed according to the Didactic Transposition Theory indicated the

Nadjanara Ana Basso Morás

Mestra em Ensino (UNIOESTE).
Professora na rede pública estadual de ensino do Paraná e na rede pública municipal de ensino de Foz do Iguaçu. Paraná, Brasil.

 orcid.org/0000-0002-8683-4289

 nadjanara_moras@hotmail.com

Clélia Maria Ignatius Nogueira

Doutora em Educação (UNESP).
Professora da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Paraná, Brasil.

 orcid.org/0000-0003-0200-2061

 voclelia@gmail.com

Clodis Boscaroli

Doutor em Engenharia Elétrica (USP).
Professor da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). Paraná, Brasil.

 orcid.org/0000-0002-7110-2026


 boscaroli@gmail.com

Recebido em 19/08/2020

Aceito em 16/11/2020

Publicado em 22/02/2021

eISSN 2675-1933

 [10.37853/pqe.e202104](https://doi.org/10.37853/pqe.e202104)



effectiveness of manipulatives produced and operated by students in activities group, consisting thus in a relevant way to internal didactic transposition of mathematical knowledge studied in a bilingual school context for the deaf.

Keywords: Mathematics teaching for the deaf. Youth and adult education. Time measurements. Manipulable material. Didactic transposition theory.

La Transposición Didáctica Interna del Objeto Matemático Medidas de Tiempo a través de Materiales Manipulables para la Enseñanza de los Sordos en la Educación de Jóvenes y Adultos

Resumen: Este artículo presenta una experiencia didáctica con estudiantes sordos en un grupo de la Fase I, Tercera Etapa de Educación de Jóvenes y Adultos, en la que se crearon materiales manipulables que reproducen relojes y se utilizaron como soporte en la transposición didáctica interna del conocimiento matemático Medidas del Tiempo. Esta opción se hizo partiendo del supuesto de que las personas sordas aprehenden el mundo a través de la visión, por lo que se consideró que los recursos visuales podrían constituir un soporte para la construcción del concepto en cuestión. Los resultados alcanzados analizados a la luz de la Teoría de la Transposición Didáctica apuntan a la efectividad de los materiales manipulables producidos y explorados por los estudiantes en actividades grupales, constituyendo así una forma relevante de transposición didáctica interna del conocimiento matemático estudiado en un contexto escolar bilingüe para sordos.

Palabras clave: Enseñanza de las matemáticas para sordos. Educación de jóvenes y adultos. Medidas de tiempo. Materiales manipulables. Teoría de la transposición didáctica.

1 Introdução

Um problema central para a ética na matemática e no seu ensino é que a matemática é assumida como uma divindade sem questionamentos. De modo amplo e acrítico é assumido não apenas que a matemática é totalmente benéfica, mas também que está além de qualquer responsabilidade ética. Neste artigo, questiono este

pressuposto e realizo uma auditoria ética da matemática na educação e na sociedade. Esta é uma análise crítica tanto para os benefícios quanto para os danos que a matemática causa individual e socialmente.

Uma das dificuldades encontradas por professores para atuar na Educação de Jovens e Adultos é a escassez de materiais didáticos e de abordagens diferenciadas para os saberes curriculares e de práticas pedagógicas adequadas, e em especial, em se tratando de alunos surdos nessa modalidade.

Buscamos neste trabalho discutir práticas pedagógicas com o saber matemático Medidas de Tempo, em um contexto escolar bilíngue para surdos da modalidade de ensino Educação de Jovens e Adultos da Fase I. O interesse pelo ensino deste saber matemático neste contexto escolar surgiu após um dos autores ter identificado que seus alunos não conseguiam associá-lo às suas vivências diárias, de forma expressiva, e que apenas conseguiam identificar no relógio, por exemplo, a hora que precisavam sair para ir embarcar no ônibus porque decoraram onde os ponteiros deveriam estar para realizar tal atividade. Caso lhes fosse perguntado “Que horas precisa sair para embarcar no ônibus?”, eles não sabiam responder.

Buscando na literatura a respeito do ensino do saber matemático Medidas de tempo para o surdo aluno da Educação de Jovens e Adultos e sobre a importância de recursos didáticos que respeitem as suas especificidades, ou seja, considerando que o surdo se constitui a partir de *experiências visuais* (Perlin, 2006), reconhecemos os materiais manipuláveis como um recurso didático que colabora com o ensino de Matemática para os alunos surdos.

Compartilhando com a ideia de Lorenzato (2012, p. 18) de que materiais manipuláveis podem ser “[...] um giz, uma calculadora, um filme, um livro, um quebra cabeça, um jogo, uma embalagem, uma transparência, entre outros¹” e considerando estes materiais como um recurso didático usado pelo professor de Matemática como mediador para facilitar a relação professor/conhecimento/aluno no momento em que

¹ Importa salientar que com a pesquisa bibliográfica realizada pode-se constatar que alguns autores utilizam terminologias diferentes, de acordo com as características ou a forma de usar tais materiais. Porém, de forma ampla, nesse estudo, todo recurso que medeia à interação professor/aluno/conhecimento matemático, pode ser classificado como um material manipulável.

um saber está sendo estudado, ou seja, realizar a transposição o saber a ensinar, em saber ensinado. Nosso objetivo aqui consiste em relatar uma experiência didática posta em prática com alunos surdos em uma turma da Fase I, Terceira Etapa da Educação de Jovens e Adultos, na qual os materiais manipuláveis foram criados como um recurso didático que possibilita ao professor realizar a Transposição Didática Interna do saber matemático Medidas de Tempo.

O trabalho segue assim organizado: a próxima seção traz a apresentação da Teoria Transposição Didática, e a seguir, discute-se o ensino de Matemática para alunos surdos, apresentando a importância visual e o manipulável para esse processo. Após, a contextualização e caracterização da turma com a qual o trabalho foi desenvolvido, e apresentamos os materiais manipuláveis como um recurso para a realização da Transposição Didática Interna em um contexto bilíngue para surdos. E, por fim, trazemos as considerações finais e as perspectivas da pesquisa.

2 Transposição Didática

A Transposição Didática é um fenômeno pelo qual analisamos o movimento do saber sábio para o saber a ensinar e, deste, ao saber ensinado. A dimensão do saber sábio está associada à vida acadêmica, apresenta uma linguagem codificada e é apresentada em artigos, teses, livros e relatórios. A dimensão do saber a ensinar são os programas oficiais – leis de educação e currículos atuais – e outros documentos curriculares – proposta curricular –, bem como os livros didáticos (e seus respectivos manuais para os professores) e os guias de ensino dos professores. E, por fim, a dimensão do saber ensinado corresponde à interpretação que os professores fazem do saber a ensinar, caracterizadas em um conjunto de decisões didáticas realizadas em sala de aula.

A distância entre o saber sábio e o saber ensinado não representa, neste caso, uma hierarquia de saberes, mas uma transformação de saberes que ocorre nas diferentes práticas sociais, em função da diversidade dos gêneros discursivos e dos interlocutores aí envolvidos.

O termo Transposição Didática foi introduzido em 1975, pelo sociólogo, Michel Verret, e discutido por Yves Chevallard em 1985 em seu livro *La Transposition Didactique*, em que mostra as transposições que um saber sofre quando passa do campo científico para o campo escolar. Chevallard (1991) conceitua Transposição Didática como o trabalho de construir um objeto de ensino, ou seja, fazer um objeto de saber sábio ser objeto do saber escolar.

Assim, segundo Chevallard (1991), a Transposição Didática é entendida como:

[...] um conteúdo de saber que tenha sido definido como saber a ensinar, sofre, a partir de então, um conjunto de transformações adaptativas que irá torná-lo apto a ocupar um lugar entre os objetos de ensino. O 'trabalho' que faz de um objeto de saber a ensinar, um objeto de ensino, é chamado de transposição didática (Chevallard, 1991, p. 39, tradução nossa).

Ao definir como Transposição Didática o processo de transformação do objeto de saber em objeto de ensino e aprendizagem, Chevallard iniciou um movimento de se repensar os mecanismos e os interesses dos participantes desse processo: professor/aluno (Chevallard, 1991).

Esse processo de transformação do saber se dá porque os funcionamentos didático e científico do saber não são os mesmos, se inter-relacionam, porém, não se sobrepõem. Assim, para que um determinado saber seja ensinado, em situação escolar, necessita passar por transformação, uma vez que não foi criado com o objetivo primeiro de ser ensinado. A cada transformação sofrida pelo saber corresponde, então, ao fenômeno da Transposição Didática.

Refletir sobre o processo de construção dos conteúdos de ensino pela via da epistemologia a partir da tese defendida por Chevallard (1991) significa interpretar a mediação didática como um movimento específico, cuja dinâmica precisa ser desvelada. Chevallard (1991) afirma que a transformação do saber acadêmico em saber escolar se faz em duas etapas: a primeira transposição didática ocorre do saber sábio para o saber a ensinar (Transposição Didática Externa), e a segunda transposição é a que ocorre do saber a ensinar, para o saber ensinado (Transposição Didática Interna). É a transformação no saber realizada pelo professor na medida em que ele apresenta

situações de ensino. Essa transformação é realizada na escola, mais precisamente na sala de aula, no contexto da relação didática².

Um dos grandes desafios do professor está em realizar esta transposição, pois precisa adaptar os saberes curriculares de acordo com aspectos da cultura escolar, os objetivos, os valores educativos, utilizar-se de uma linguagem diferenciada, pois o papel da escola está em facilitar o acesso ao saber, e em meio a toda essa discussão relacionada aos saberes, é importante ressaltar a existência de uma distância entre o saber a ser ensinado e o saber sábio, conforme afirma Chevallard (1991):

O saber que produz a transposição didática será, então, um saber exilado de suas origens, e separado de sua produção histórica na esfera do saber científico, legitimando-se, então, o saber ensinado como algo que não é de tempo algum nem de lugar algum, e não se legitimando mediante o recurso à autoridade de um produtor, qualquer que seja (Chevallard, 1991, p. 18, tradução nossa).

Conforme mostra Chevallard (1991), há uma certa distância entre os saberes, daí a necessidade em se manter uma vigilância epistemológica sobre eles, ou seja, para que os objetos do saber que serão ensinados não sejam deturpados e nem substituídos, mas transformados.

O exercício da vigilância epistemológica possibilita evitar que durante a transposição ocorra uma violência no processo de didatização dos saberes e que os mesmos percam seus significados em relação aos saberes que lhes deram origem, e ainda, ao mesmo tempo, que essa situação possa ser revertida criando elementos que garantam a sobrevivência desses saberes (Chevallard, 1991).

Considerando a transposição didática como um conjunto de ações visando o desenvolvimento de uma atividade didática que contribua para a aprendizagem do aluno, o material manipulável pode ser visto pelo professor como mais uma ferramenta valiosa no processo pedagógico, já que é capaz de tornar o conteúdo mais acessível e de respeitar as especificidades dos alunos.

3 Ensino de Matemática para alunos surdos

² De acordo com Chevallard (1991) relação didática é uma relação ternária entre professor/saber/aluno.

Na concepção socioantropológica, a pessoa surda é vista como diferente pelo seu modo linguístico e visual de entender e se relacionar com o mundo. Nessa concepção, a abordagem bilíngue é apontada como adequada para a educação de surdos, uma vez que resgata o uso da sua língua natural.

Na abordagem bilíngue, a Libras³ é considerada como primeira língua dos surdos, e a Língua Portuguesa na modalidade escrita, é sua segunda língua. Esta abordagem reconhece também os aspectos visuais como um fator importante e, sugere o desenvolvimento de recursos didáticos visuais para o trabalho pedagógico com os alunos surdos.

Skliar (2015) explica que, embora a língua de sinais seja a língua de instrução em um contexto bilíngue e seja ela eminentemente visual em sua composição, experiências pedagógicas têm reafirmado a necessidade de desenvolvimento e uso de outros recursos visuais para o trabalho com as diferentes áreas curriculares.

Admitindo esse ponto de vista, ou seja, que os alunos surdos precisam de experiências visuais para estabelecer uma relação pessoal⁴ com um saber curricular, os materiais manipuláveis, por serem baseados em recursos visuais, se tornam, portanto, importantes para o ensino e a aprendizagem de um saber matemático em um contexto bilíngue.

Pesquisadores como Viana & Barreto (2011), Chaves (2011), Batagin & Malaguetta (2013), aconselham o uso de material manipulável no ensino de Matemática para alunos surdos, e os reconhecem como relevantes para iniciar e/ou aumentar a relação pessoal do aluno com o saber matemático estudado.

Viana & Barreto (2011) tiveram como proposta a utilização de jogos na construção de conceitos matemáticos na educação de surdos. Segundo as autoras, os

³ A Língua Brasileira de Sinais (Libras) é reconhecida pela Lei nº 10.436/2002, como meio de comunicação e expressão das comunidades de surdos, regulamentada em 22 de dezembro de 2005, pelo Decreto de nº 5.626.

⁴ Chevallard define o conhecimento como a própria relação pessoal ou institucional estabelecida com os objetos do mundo. Segundo Chevallard (2018, p. 24) “[...] um saber não é mais, portanto, uma realidade *psíquica*, para si mesmo, *internalizada* por uma pessoal ou instituição, mas uma realidade em si, para a qual uma pessoa ou uma instituição tem apenas certa relação, cujas alterações estão na base da noção de aprendizagem”.

alunos surdos precisam de uma pedagogia visual para aprender coisas para além dos interesses intrínsecos que trazem consigo. As autoras citam estudos que comprovam que os alunos surdos, apesar de não terem dificuldades com os números nos primeiros anos, apresentam, posteriormente, atraso no desenvolvimento cognitivo na área das competências matemáticas.

Ainda segundo Viana & Barreto (2011) a experiência visual é a base para o surdo conhecer o mundo a sua volta. Por meio da linguagem visual, a cultura surda é construída. Por possibilitarem a aprendizagem baseada na vivência e no recurso visual, os jogos são importantes no ensino e na aprendizagem de conceitos complexos e abstratos.

A tese de Chaves (2011) teve como base a pesquisa feita com alunos surdos do *Instituto Cearense de Educação de Surdos* e do *Centro de Capacitação de Profissionais de Educação e Atendimento às Pessoas com Surdez de Fortaleza*. A pesquisa teve o objetivo de compreender como era o funcionamento cognitivo tendo o jogo como auxílio da aprendizagem. O pesquisador analisou situações de aprendizagem em sala de aula. O jogo, neste estudo, foi visto como mediador na formação de conceitos espontâneos e científicos e, também, como meio de expressão de sentimentos.

Batagin & Malaguetta (2013) relataram uma experiência que teve como objetivo mostrar que o ensino de Matemática a partir da utilização dos jogos facilita a aprendizagem da criança surda, por serem visuais e concretos. As autoras afirmam que os jogos facilitam o entendimento do conteúdo, e que a criança surda colaboradora da pesquisa, jogou tranquilamente e obteve desempenho compatível ao de seus pares ouvintes. Para as pesquisadoras, os jogos ajudaram a aluna surda a se apoiar em outros sentidos para ter uma maior compreensão da atividade. O visual permitiu a imaginação e a organização da aprendizagem.

Rosalen & Zara (2018) no trabalho intitulado *Medidas de tempo e suas representações no ensino de crianças surdas* discutiram o ensino de Medidas de Tempo para estudantes surdos do Ensino Fundamental I, o qual teve como ângulo as representações numéricas associadas à indicação de horas em relógios adaptados para a Libras.

Para a efetivação do estudo os autores realizaram uma pesquisa na *internet*, na qual identificaram uma variedade de relógios adaptados para o ensino de Matemática para surdos. Entre esses materiais constataram diferentes formas de representação dos números no relógio. Em alguns materiais os números estavam representados de forma cardinal, do número um ao número quatro e em outros são atribuindo aos números do um ao quatro a representação na forma das quantidades. Considerando a variação na forma de representação dos números referentes às horas nos relógios, os autores questionaram se há um modelo de relógio que atenda as especificidades dos estudantes surdos.

No decorrer do trabalho, Rosalen & Zara (2018), além do questionamento a respeito de diferentes formas de representação dos números nos relógios, investigaram alguns aspectos da Libras, entre eles:

[...] na Libras à indicação de uma hora, duas horas, três horas, quatro horas, o sinal apresentado é sempre aquele que representa a quantidade. Assim, os números cardinais são utilizados somente para a apresentação da ordem numérica organizada dentro do relógio (Rosalen & Zara, 2018, p. 308).

Expuseram também que em situações nas quais há a indicação dos diferentes períodos do dia (madrugada, manhã, tarde e noite), na Libras continua representado as horas entre 1 e 12 e acrescentando o sinal do período do dia correspondente. Não há alternativa de utilização de indicação de 0 a 23 usual na Língua Portuguesa na modalidade oral. Esse saber matemático só será abordado na representação escrita das horas, como por exemplo, ao indicar quatro horas e dezesseis horas.

Rosalen & Zara (2018) constataram por meio das análises realizadas nos exemplos de materiais encontrados na *internet* que as representações numéricas em Libras para a indicação de horas nos relógios apresentam diferenças conceituais importantes que podem dificultar o aprendizado do estudante surdo e comprometer a forma como os mesmos expressam a Medida de Tempo horas.

Fundamentados nestes estudos, acerca de materiais manipuláveis nas aulas de Matemática para ouvintes e também para surdos, e constatando a dificuldade dos estudantes em compreender a marcação das horas, optamos por construir, com eles, diferentes relógios, todos com os algarismos indo-arábicos, que pudessem ser

efetivamente manipulados de maneira a facilitar as ações desenvolvidas na transposição didática interna do objeto matemático Medidas de Tempo.

4 Contextualização e caracterização da turma onde o trabalho foi desenvolvido

A Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino que perpassa todos os níveis da Educação Básica do país. Essa modalidade é destinada a jovens e adultos que não deram continuidade a seus estudos e para aqueles que não tiveram o acesso ao Ensino Fundamental e/ou Médio na idade apropriada. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação, nº 9394/1996, em seu Artigo 37º § 1º:

Art. 37. A educação de jovens e adultos será destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos no ensino fundamental e médio na idade própria. § 1º Os sistemas de ensino assegurarão gratuitamente aos jovens e aos adultos, que não puderam efetuar os estudos na idade regular, oportunidades educacionais apropriadas, consideradas as características do aluno, seus interesses, condições de vida e de trabalho, mediante cursos e exames (Brasil, 1996, Art. 37º § 1º).

Ao ser estabelecida na Lei de Diretrizes e Bases da Educação, a Educação de Jovens e Adultos se tornou uma política de Estado tal que hoje o governo brasileiro investe e incentiva essa modalidade educacional como possibilidade de elevar o índice de aprendizagem da população, principalmente, daqueles que não tiveram acesso ou possibilidade de estudos. Desta forma, de acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional a Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino ofertada em três etapas: a Fase I, que corresponde do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I –, a Fase II, que corresponde do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental II – e Ensino Médio.

A instituição em que o trabalho foi desenvolvido oferece somente a Fase I – 1ª, 2ª e 3ª Etapas – que corresponde do 1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I. A idade mínima para matrícula é de 15 anos, com duração de 2 anos, e está organizada por áreas de conhecimento: Língua Portuguesa, Matemática e Estudos da Sociedade e da Natureza. Assim sendo, no primeiro semestre ano letivo de 2020 a primeira autora, como professora, se deparou com uma turma da Fase I, 3ª Etapa da Educação de Jovens e Adultos, com uma realidade um pouco diferente que estava habituada a encontrar nos anos anteriores, quando atuava como professora do Ensino Fundamental I.

A turma em questão era composta por cinco alunos surdos filhos de pais ouvintes: dois homens e três mulheres, a maioria com mais de 50 anos. Em consequência de terem chegado à escola com idade bem avançada e não terem estado em contato com um ambiente escolar, fazem uso de uma comunicação gestual caseira⁵, que muitas vezes só tem significado no contexto familiar em que foi criada, e também apresentam domínio limitado da Língua Portuguesa na modalidade escrita.

Diante disso, a professora realizou um trabalho contínuo para que os alunos pudessem a cada aula substituir os sinais caseiros por sinais da Libras, e conseqüentemente aumentar o domínio do Português na modalidade escrita. Antes de apresentar um saber curricular a professora juntamente com a professora de Libras⁶ trabalhavam os sinais específicos daquela temática, visando estabelecer uma comunicação mais expressiva com os alunos, isto é, antes de trabalhar um saber matemático oportuniza-se aos alunos momentos de aprendizagem da sua língua.

Preocupados em atender às especificidades dos alunos surdos, que compreendem o mundo por meio do visual, tratamos neste texto, os materiais manipuláveis no ensino de Matemática como objeto de pesquisa, mais especificamente, estudamos os materiais manipuláveis como um recurso didático que contempla aporte visual e que possibilita ao professor realizar a Transposição Didática Interna em um contexto bilíngue para surdos, como abordará na próxima seção.

5 Transposição Didática Interna do saber matemático Medidas de Tempo

Para o professor, o material manipulável pode ser considerado um recurso didático que possibilita a Transposição Didática Interna no estabelecimento da relação pessoal do aluno com o saber matemático.

⁵ A comunicação gestual caseira é conhecida por muitos estudiosos como gestos limitados e realizados por surdos que não têm e/ou nunca tiveram contato com a língua de sinais. São gestos criados pelas pessoas surdas em seus ambientes familiares para se comunicar com os sujeitos mais próximos.

⁶ O Art. 4º do Decreto nº 5.626 discorre que: "A formação de docentes para o ensino de Libras nas séries finais do Ensino Fundamental, no Ensino Médio e na Educação Superior deve ser realizada em nível superior, em curso de graduação de licenciatura plena em Letras: Libras ou em Letras: Libras/Língua Portuguesa como segunda língua. Parágrafo único. As pessoas surdas terão prioridade nos cursos de formação previstos no caput".

O material manipulável deve proporcionar ao professor condições de realizar um bom trabalho pedagógico quanto à linguagem científica adequada à faixa etária do educando, às tarefas integradas aos saberes, para o desenvolvimento de diversas competências, à problematização de questões a estudar e pesquisar, e adequadas às especificidades dos alunos, por meio de interlocução, observação, investigação, análise, síntese e avaliação.

A seguir, são descritas algumas tarefas realizadas no início do primeiro bimestre letivo de 2020⁷, com esse recurso didático, como um recurso que promove a Transposição Didática Interna no processo de ensino do saber matemático Medidas de Tempo. Segue a descrição das tarefas realizadas:

Material Manipulável I (MM I) – Em sala de aula, a professora organizou os alunos em roda de conversa⁸ e estabeleceu um diálogo a respeito do uso do relógio. Nessa circunstância, foi apresentado e elaborado o primeiro material manipulável com os alunos, que foi um relógio composto por um círculo de EVA, números impressos em Libras e os ponteiros de madeira. Cada aluno confeccionou o seu próprio relógio, a exemplo do ilustrado na (Figura 1). No momento que os alunos confeccionavam o material, a professora explicava qual a função de cada elemento que compõe o relógio, e consequentemente a função de cada um.

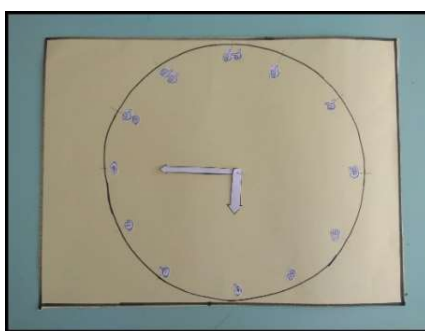


Figura 1 – MM1: relógio individual
Fonte: Autores (2020).

⁷ Estas atividades forma desenvolvidas presencialmente no início do ano letivo de 2020, ou seja, antes da suspensão das aulas presenciais por conta do Covid-19.

⁸ Roda de conversa é uma prática pedagógica, que possibilita, em um processo dialético entre professor e alunos, que novos conhecimentos sejam construídos coletivamente.

A realização das tarefas consistiu em identificar no relógio – material manipulável – as horas que eram solicitadas pela professora. Exemplos de questionamentos feitos: Que horas que inicia a aula?, Que horas é o intervalo?, Que horas você vai para o ponto de ônibus?, Que horas você acorda?, entre outros.

Essa atividade revelou-se muito relevante, dado que foi o primeiro momento que os alunos tiveram contato com o saber matemático horas, puderam reconhecer a medição e organização do tempo: minutos e horas e identificar as horas em um relógio. Os alunos apresentaram-se de forma ativa e atenciosa. Em algum momento da aula, quando um dos alunos não conseguia realizar a atividade solicitada, recebia ajuda de um dos colegas ou da professora. Com esse material manipulável eles alcançaram o objetivo proposto de reconhecer a organização do tempo em horas e minutos.

Material Manipulável II (MM II) – No decorrer das aulas foi produzido o MM II (Figura 2) que se refere a um relógio grande que representava as horas e os minutos. O material foi elaborado em um papel cartolina branco, com o desenho de um relógio. O ponteiro das horas pintado na cor azul e as horas representadas na cor azul também. O ponteiro dos minutos pintado na cor vermelha e os minutos escritos no lado de fora do relógio na cor vermelha. A professora escrevia as horas e os minutos no quadro e os alunos precisavam manipular o relógio para representar a hora e os minutos solicitados.

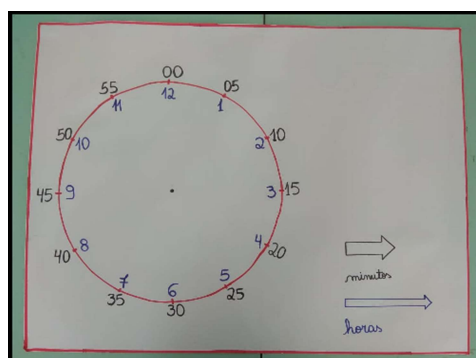


Figura 2 – MM II: ponteiros da hora e os minutos
Fonte: Autores (2020).

O material manipulável apresentado visava levar os alunos a conhecerem as funções dos ponteiros em um relógio, além de apresentar o registro correto das horas. No início os alunos sentiram algumas dificuldades, uma vez que invertiam a forma de

escrita, ou seja, escreviam primeiro os minutos e depois as horas. Com a adoção do trabalho em grupo, foi possível que os estudantes interagissem e resolvessem suas dificuldades, como, por exemplo, em um momento da aula em que um dos alunos estava com dificuldade em distinguir qual era o ponteiro das horas e qual era dos minutos, além de confundir a sequência correta para realizar o registro. Uma das alunas sentou ao lado dele e realizou a seguinte explicação: “[...] o ponteiro das horas é pequeno e bem *gordinho* e o ponteiro dos minutos é grande e bem *magrinho*, você tem que escrever primeiro o número que o ponteiro das horas está indicando, o *gordinho* e depois o dos minutos, o *magrinho*. Tem que seguir sempre esta sequência, *gordinho* e *magrinho*, certo!”. Após mais algumas tentativas com erros e acertos este aluno começou a entender as relações e as funções dos ponteiros em um relógio.

A professora precisou realizar por vários dias tarefas com esse material para que os alunos conseguissem entender a função dos ponteiros e realizar o registro correto das horas.

Relacionado a isso, Lorenzato (2012, p. 33) considera que “[...] cabe ao professor acreditar no material didático como um auxiliar do processo de ensino-aprendizagem, pois, como muitas coisas na vida, ele só produz bons resultados para quem nele acredita”. De acordo com esse autor, para que se estabeleça aprendizagem, faz-se necessário que haja uma atividade mental, e não somente a manipulativa, por parte do aluno, por isso a professora insistiu na utilização do material até que seus objetivos fossem alcançados.

Material Manipulável III (MM III) – O terceiro material manipulável trata-se de um relógio criado para representar quantas horas tem um dia, e para trabalhar os conceitos de manhã, tarde, noite e madrugada, conforme (Figura 3). Foi desenhado em uma folha de papel cartolina um relógio, colocado as horas e possuía desenhos de sol e lua. Depois, os alunos junto com a professora conversando sobre o assunto, colaram no relógio luas das 00:00h até às 6:00h para representar a madrugada, sol das 6:00h até às 12:00h para representar manhã, sol das 12:00h até às 18:00h para representar à tarde, e lua das 18:00h até às 24:00h para representar à noite.

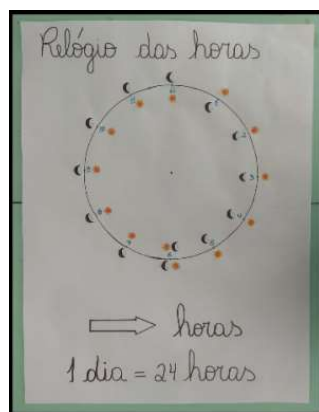


Figura 3 –MM III: períodos do dia
Fonte: Autores (2020).

Aspirando acarretar o reconhecimento dos sinais do tempo no dia a dia, o presente material foi parcialmente eficaz. Os alunos conseguiram identificar a composição do dia em madrugada, manhã, tarde e noite, mas não conseguiram visualizar de imediato que o dia é composto de 24 horas. A professora inicialmente trabalhou tarefas apresentando o registro das horas de 0 até 12, antes e após o meio dia. Só em um segundo momento apresentou o registro até as 24:00h. Acreditamos que será preciso realizar mais tarefas para que consigam aprender esse saber matemático.

Para Lorenzato (2012, p. 34), o material didático precisa ser usado corretamente, ou seja, “[...] é preciso conhecer o porquê, o como e o quando colocá-lo em cena. Caso contrário, o material manipulável pode ser ineficaz ou até prejudicial à aprendizagem”. Em vista disso, a professora optou por parar e esperar por outro momento mais oportuno para continuar o trabalho.

Material Manipulável IV (MM IV) – Esse material refere-se a dois jogos de pares, um com horas exatas e o outro com meia hora (Figura 4). Os alunos precisavam juntar o cartão que continha a hora representada pelo relógio com o cartão com a mesma hora representada pela escrita de números. O material exposto tinha por objetivos desenvolver a língua natural – em Libras – e escrita, e ler horas em relógio de ponteiros. Os propósitos foram alcançados.

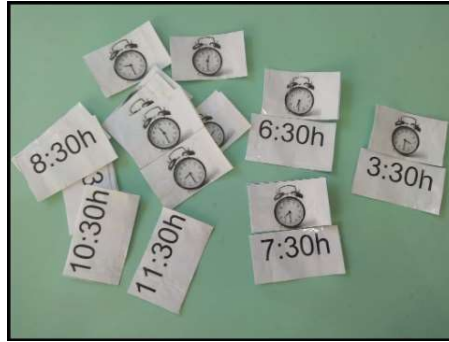


Figura 4 – MM IV: jogo de pares
Fonte: Autores (2020).

Material Manipulável V (MM V) – O quinto e último material confeccionado neste período, trata-se do desenho um relógio colado em folha de cartolina, encadernado com papel adesivo transparente para maior durabilidade, facilidade de manipulação e reuso, como mostra a (Figura 5). Cada aluno recebeu um relógio, uma canetinha colorida e um pedaço de flanelinha para apagá-lo a cada exercício. A professora escrevia diferentes horas no quadro e o aluno deveria representá-la no seu relógio. Depois, cada aluno dirigia-se até o quadro e escrevia uma hora para seus colegas fazerem a representação da mesma.

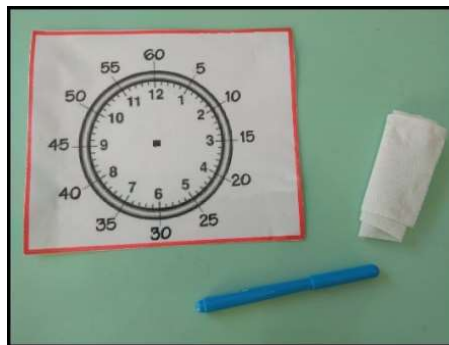


Figura 5 –MM V: que horas são?
Fonte: Autores (2020).

Esse material foi o último a ser desenvolvido, visto que para identificar as horas em um relógio, os alunos precisavam ter noção das funções dos ponteiros em um relógio, de antecessor e sucessor de números naturais e da relação entre maior e menor entre os números, entre outros conceitos. A manipulação, aplicação e uso do mesmo funcionou como uma forma de avaliação.

Constatamos que a utilização dos materiais manipuláveis, como um recurso utilizado pelo professor para a realização da Transposição Didática Interna, contribuiu para que os alunos surdos estabelecessem uma relação pessoal com o saber matemático horas, além de colaborar com a interação e socialização na sala de aula – esclareciam algumas dúvidas com seus colegas, sentavam juntos –, e a autonomia e segurança – resolviam as situações propostas e criavam, como exemplo, outras situações.

Todas estas tarefas propostas por meio dos materiais manipuláveis e as demais que foram desenvolvidas em sala de aula estavam relacionadas à vivência dos alunos. Pudemos identificar que os alunos a cada aula estavam conseguindo estabelecer uma maior relação pessoal com o saber matemático, além de associando-os ao seu dia a dia.

Explanamos aqui um episódio que ilustra esta associação. Um dia após o final da aula, um dos alunos de outra turma, saiu da escola, pegou um ônibus e foi até o terminal de transporte urbano para trocar de ônibus e ir até sua casa. Entretanto, ao chegar ao terminal, o ônibus que normalmente usava para concluir o trajeto já havia saído (não sabemos por qual motivo o ônibus saiu alguns minutos antes). Este aluno ficou desesperado e foi correndo até sua casa, não esperou o próximo ônibus. Demorou para fazer o trajeto, do terminal de transporte urbana até a sua casa cerca de 45 minutos, chegando em casa pouco antes da meia noite. Ao chegar a escola no dia seguinte, relatou este fato dizendo que chegou em casa de madrugada chorando, e que sua mãe estava no portão esperando, chorando também. Um dos alunos da turma em que este estudo foi realizado disse o seguinte: “Calma, porque você está chorando? Você não demorou muito para chegar em casa, chegou antes da meia noite, ainda não era madrugada”. Por meio da explicação dada pelo aluno, pudemos constatar que ele estabeleceu (ou começou a estabelecer) uma relação com o saber matemático estudado.

No decorrer das aulas houve também relatos dos alunos dizendo que agora estavam começando a entender o saber matemático horas. Em uma das aulas uma aluna da turma relatou que agora ela entendia que precisava estar com o almoço pronto às 11:30h para o marido chegar e almoçar, e que até o momento ela só sabia identificar o local que os ponteiros do relógio deveriam estar para ter a atividade concluída.

Ao refletir na relação entre o saber a ensinar e o saber aprendido, inferimos que nem sempre podemos garantir que o que ensinamos é aprendido pelo aluno, mas, uma vez compreendido por ele, se estabelecem relações, e conseqüentemente o saber é aprendido. O professor tem o desafio de buscar recursos didáticos que contribuam para que o saber a ensinar se torne ensinável ao aluno, para isso precisa dispor de conhecimento a respeito do didático, do saber matemático e das especificidades dos alunos, pois limitações em qualquer um desses aspectos inclinam-se a processos de ensino e aprendizado insatisfatórios.

Os resultados alcançados, a partir da análise da experiência realizada, considerando a teoria de sustentação do trabalho, apontam que os materiais manipuláveis se constituem em uma maneira pertinente de Transposição Didática Interna do saber matemático Medida de Tempo em um contexto escolar bilíngue para surdos.

6 Considerações finais

Para Chevallard (1991) a Transposição Didática tem a finalidade de democratizar o saber. A passagem do saber sábio para o saber ensinado significa selecionar e inter-relacionar o saber acadêmico, adequando-o às especificidades dos alunos e exemplificando de acordo com a sua realidade circundante. Nesse contexto, o professor necessita estar atento às transformações, adaptações e deformações que ele realiza ao elaborar o saber a ensinar perante a escola e a sociedade, ou seja, a vigilância epistemológica é fundamental, para que ao realizar as transformações necessárias no saber a ensinar até convertê-lo em um saber ensinado, não corrompam o saber original e, conseqüentemente estabeleçam obstáculos à aprendizagem.

Este estudo mostrou que, ao utilizar os materiais manipuláveis como um recurso didático da Transposição Didática Interna, o professor deve ter consciência de que nenhum recurso didático sozinho é garantia de sucesso no processo de ensino, e que, o êxito na utilização deste recurso didático depende de reflexões epistemológicas, uma vez que por trás de cada recurso didático da Transposição Didática Interna se esconde uma visão de Educação e de Matemática. Também mostrou que, no decorrer das aulas, o

professor precisa ter clareza dos seus objetivos em relação ao saber matemático abordado, possuir domínio deste saber e capacidade de criar recursos didáticos para a Transposição Didática Interna que contribuam para estabelecer uma relação pessoal com o saber matemático estudado, caso contrário, o recurso didático pode ser ineficaz ou até prejudicial à aprendizagem.

Conforme relatado, no transcorrer das aulas de Matemática nas quais se utilizou material manipulável confeccionado especialmente para a Transposição Didática Interna para abordar o saber matemático horas com os alunos surdos da EJA, constatamos que, os alunos apresentaram e relataram um bom desempenho e atitudes compatíveis em relação ao saber matemático estudado. Desta forma, o uso do material manipulável como recurso didático da Transposição Didática Interna no caso da experiência relatada, constituiu-se em fator de contribuição para o aprendizado de alunos surdos, quando se trata do ensino de Matemática, corroborando as afirmações de Skliar (2015) de que recursos didáticos visuais são fundamentais para a educação de surdos. Desta forma, o objeto de estudos material manipulável comprovou ser um recurso visual que favorece com a relação entre professor /aluno /saber matemático, no caso de alunos surdos, da EJA.

Embora não tenhamos realizado nenhuma atividade similar com alunos surdos cujo ano de escolarização regular correspondesse ao dos alunos da EJA, colaboradores de nossa investigação, nossa experiência como docentes, nos permitem inferir que os resultados seriam próximos e, ainda mais, consideramos que as atividades aqui relatadas são potencialmente inclusivas e poderiam ser desenvolvidas em turmas com educandos ouvintes e surdos. Pretendemos confirmar esta hipótese com investigação pertinente.

Concluimos então que a Transposição Didática Interna realizada com o saber Medidas de Tempo, por meio dos materiais manipuláveis, proporcionou aos alunos surdos da Educação de Jovens e Adultos estabelecer uma relação pessoal com o objeto matemático estudado. Todavia, alerta-se para a necessidade de realizar mais pesquisas que efetivem o aprofundamento das questões a respeito da Transposição Didática Interna realizada por mais professores de escolas com abordagem bilíngue para surdos

e o desenvolvimento de práticas epistêmicas, em especial àquelas associadas à promoção de interações entre alunos, professores e o saber matemático.

Referências

Batagin, K. U. & Malaguetta, P. C. (2013). A importância dos jogos no processo de alfabetização de crianças com necessidades educacionais especiais, especificamente a surdez. *Revista Conteúdo*, Capivari, v. 5, n. 1, ago./dez, 103-116.

Brasil. (2002). *Decreto nº 5.626 de 2005*. Regulamenta a Lei nº 10.436 de 2002, que dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais – Libras e o Art. 18 da Lei nº 10.098, de 19 de dezembro de 2000. Brasília, Distrito Federal.

Brasil. (1996). *Lei Federal nº 9.394 de 1996*. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília: Senado Federal.

Brasil. (2019). *Base Nacional Comum Curricular*. Educação Infantil e Ensino Fundamental. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica.

Chevallard, Y. (1991). *La Transposicion Didactica*. Del saber sabio al saber enseñado. Argentina: La Pensée Sauvage.

Chevallard, Y. (2018). A Teoria Antropológica do Didático face ao professor de Matemática. In: Almouloud, S.; Farias, L. M. S. & Henriques, A. (Orgs.). *A Teoria Antropológica do Didático*: Princípios e Fundamentos. (pp. 21-40). Curitiba, PR: CRV.

Chaves, H. V. (2011). *O jogar e o funcionamento cognitivo do sujeito surdo*. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza. Retirado em 10 de abril, 2020, de: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/3041>.

Lorenzato, S. (2012). Laboratório de ensino da matemática e materiais didáticos manipuláveis. In: Lorenzato, S. (Org.). *O Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores*. (pp. 3-38). Campinas, SP: Autores Associados.

Nogueira, C. M. I. (2009). Os surdos e a escola inclusiva: o caso particular da matemática. In: Guimarães, G. & Borba, R. (Org.). *Reflexões sobre o ensino de matemática nos*

anos iniciais de escolarização. (pp. 49-62). Recife: SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

Perlin, G. (2006). Surdos por uma pedagogia da diferença. In: THOMA, A. da S.; LOPES, M. C. (Org.). *A invenção da surdez II: espaços e tempos de aprendizagem na educação de surdos*. (pp. 9-25). Santa Cruz do Sul: Edunisc.

Rosalen, J. I. & Zara, R. A. (2018). Medidas de tempo e suas representações no ensino de crianças surdas. *Revista Valore*, Volta Redonda, 3 (Edição Especial), 301-311.

Skliar, C. (2015). *Pedagogia (im)provável da diferença: e se o outro não estivesse aqui?*. Porto Alegre: Mediação.

Viana, F. R. & Barreto, M. C. (2011). A construção dos conceitos matemáticos na educação de alunos surdos: o papel dos jogos no processo de ensino e aprendizagem. *XIII CIAEM-IACME*, Recife, Brasil. Retirado em 10 de abril, 2020, de: http://xiii.ciaem-redumate.org/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/viewFile/1560/240.