



ENSINO DE FRAÇÕES PARA CEGOS: DESAFIOS E POSSIBILIDADES

Rogério de Aguiar¹

Silvia Teresinha Frizzarini²

Luí Felipe da Silva Bellicanta Mollossi³

Resumo

O objetivo deste trabalho foi investigar como se processa o ensino de frações para estudantes cegos e identificar quais os desafios apresentados por esses alunos ao utilizar a escrita em braille. A metodologia utilizada foi de caráter exploratório, pois tem como intuito melhorar e desenvolver concepções e ideias, por meio do levantamento bibliográfico, documental e entrevistas com pessoas que possuem experiência com o problema pesquisado. As entrevistas semiestruturadas foram realizadas com dois professores de Matemática do Instituto Benjamin Constant - RJ, procurando conhecer: as diferenças entre trabalhar este conteúdo com educandos videntes e com educandos cegos; a forma que os estudantes cegos realizam operações com frações, especialmente adição e subtração com denominadores diferentes; e quais as dificuldades que discentes sem acuidade visual se deparam no aprendizado de frações. Um dos resultados encontrados, no que diz respeito ao ensino de frações para discentes cegos, foi que a escrita destas tem uma representação diferente daquela utilizada pelos videntes, ocorrendo de modo linear, devido ao modo como é representada na escrita braille, com o numerador antecedendo o denominador horizontalmente e não verticalmente, como no caso da escrita a tinta. Conclui-se que não há grandes diferenças entre as práticas de ensino para estudantes videntes e não videntes e os materiais didáticos utilizados para ensinar frações aos cegos assemelham-se muito aos dos videntes e que, no entanto, são imprescindíveis para iniciarem o estudo das frações, sofrendo apenas pequenas alterações para serem melhor interpretados.

Palavras chave: Ensino de Frações. Estudantes Cegos. Educação Matemática

1. Introdução

O termo cegueira indica vários tipos de condições visuais e reúne indivíduos com vários graus de visão residual e não indica uma total falta de visão, mas um prejuízo a este sentido humano que incapacita o indivíduo para o exercício de tarefas rotineiras. A cegueira total ou "Amaurose" caracteriza-se pela falta completa do sentido da visão, neste caso a visão não está presente e nenhuma percepção de luminosidade pode ser identificada.

Em relação à aprendizagem o sistema cognitivo da pessoa cega é, desde o nascimento, constituído com base nos demais sentidos e sem referência a elementos visuais. Neste sentido o cego não possui dificuldade de aprendizagem, mas ele aprende por outros meios além da visão, de fato ele terá dificuldade em executar certas tarefas escolares como copiar da lousa, ler o livro didático, fazer provas, entre outras, e necessitará do sistema braille para executar

¹ Doutorado. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). rogerville2001@gmail.com

² Doutorado. Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). stfrizzarini@hotmail.com

³ Graduação. Instituto Federal Catarinense - Campus Araquari – IFC. luimollossi@hotmail.com

algumas dessas tarefas.

Atualmente, além do sistema braille, existem outros meios que fornecem condições de aprendizagem para os cegos, por exemplo, o uso de materiais didáticos táteis e auditivos também são facilitadores da aprendizagem de cegos.

Segundo Conde, "pedagogicamente, define-se como cego àquele que necessita de instrução em braille, mesmo possuindo visão subnormal, ou seja, aquele que lê tipos impressos ampliados ou com auxílio de potentes recursos ópticos" (CONDE, 2015, p. 1).

Embora algumas pesquisas com estudantes cegos já tenham sido feitas, existem conteúdos de matemática que ainda merecem atenção; é o caso do ensino de frações para cegos. Muitos pesquisadores (LOPES, 2008, COSTA 2013) concordam que o conceito de fração não é simples e que exige uma série de subconceitos para o seu ensino. Se o conceito de frações, ensinados aos videntes, já causa polêmica entre os pesquisadores, o que se pode dizer deste conceito para os cegos que utilizam o sistema braille, em que a forma de representação das frações é diferente?

Para responder ao questionamento acima, esta pesquisa desenvolvida teve como objetivo principal investigar como se processa o ensino de frações para estudantes cegos e identificar quais os desafios apresentados por esses alunos ao utilizar a escrita em braille. A metodologia utilizada foi a pesquisa teórica, descrita na sequência, aliada a entrevistas com professores do Instituto Benjamim Constant que ensinam cegos.

2. Quadro teórico

2.1 Revisão bibliográfica

A grafia em braille está normatizada no documento oficial do ministério da Educação – Secretaria de Educação Especial intitulado "Grafia Braille para a Língua Portuguesa" (BRASIL, 2006a, p. 11-79) e foi elaborado pela Comissão Brasileira do Braille. Este documento consta de um breve histórico da escrita braille e fornece todos os procedimentos e simbologias da grafia braille onde "o principal objetivo dos técnicos que elaboraram este documento foi permitir que o Sistema Braille continue sendo o instrumento fundamental na educação, reabilitação e profissionalização das pessoas cegas" (BRASIL, 2006a). Para a área de matemática, existe também uma normatização contida no Código de Matemática Unificado em Braille contendo a grafia braille de diversos símbolos utilizados na matemática, tanto da educação básica quanto do ensino superior.

O trabalho "Baixa Visão e Frações: aprendendo por meio de materiais manipulativos" (DELGADO, 2014) de Grazielle Bombonato Delgado trata-se de uma intervenção didática em sala de aula onde foi desenvolvida uma atividade com um aluno que possui 20% de acuidade visual e cujo objetivo foi introduzir o conceito de frações a partir de sua interpretação geométrica por meio de dois jogos (feitos em duas versões: uma para alunos cegos e outro para alunos com baixa acuidade visual) intitulados: "Quebra-Cabeça das Frações e o Jogo da Memória das Frações". Embora os conceitos introduzidos por esta atividade sejam introdutórios, ela mostra que por meio da inventividade e de adaptações é possível desenvolver materiais que facilitem o aprendizado do aluno cego (e também dos alunos com baixa visão).

Na Dissertação de Ailton Barcelos da Costa, intitulada "Uma Proposta de Ensino de Frações para Adolescentes com e sem Deficiência Visual" (COSTA, 2013) é feita uma apresentação das diversas experiências sobre ensino de deficientes visuais no Brasil desde o século XIX até os dias atuais e também é descrita uma experiência de ensino de frações para três adolescentes com deficiência visual. Uma das conclusões deste trabalho foi a comprovação da utilização de material tridimensional para a aquisição de subconceitos necessários ao conceito de fração. Outra constatação foi que o emprego de materiais concretos como bolinhas pequenas de ping-pong, bolinhas de isopor, escala cuisenaire, bolinhas de gude, rolinho de massa de modelar e disco de frações teve sucesso, pois nem os videntes e nem os deficientes visuais tiveram dificuldade no manuseio destes materiais. Além dos materiais concretos o autor ressalta a importância da utilização da linguagem durante as atividades de ensino como mais um facilitador da aprendizagem por estudantes cegos.

Um trabalho que se refere ao ensino de frações é o artigo de Elisabete Marcon Mello "Um Estudo das Dificuldades Enfrentadas por Deficientes Visuais com as Representações Matemáticas" (MELLO, 2012), onde são estudadas algumas dificuldades dos alunos em relação a representação de objetos matemáticos e enfatiza que este é um ponto crítico para alunos cegos, em especial, no que se refere às frações e destaca a importância de um professor capacitado e da interação deste com um professor especialista em braille. Também destaca que a existência de uma sala com recursos adequados para o bom aprendizado do cego e do deficiente visual é fundamental.

2.2 Desafios do ensino de frações para cegos

No campo do ensino para cegos e também para deficientes visuais em geral ainda há

muito que se fazer tendo em vista as diversas normativas de inclusão que desafiam as escolas a receber alunos com os mais variados tipos de deficiência. A cegueira não incapacita o estudante para aprendizagem, apenas exige que sejam oferecidas condições um pouco diferentes daqueles utilizados pela escola tradicional para videntes.

No que se refere especificamente ao ensino de frações, são poucos os trabalhos que evidenciam a importância dos materiais concretos e de recursos de áudio para o ensino deste conteúdo, conforme constatados na revisão bibliográfica. Na maioria dos casos utilizam-se materiais adaptados para o ensino de frações e uma das dificuldades que surge para o cego no momento em que vai fazer uma operação aritmética é o registro da sequência de operações utilizadas para se chegar à resposta final.

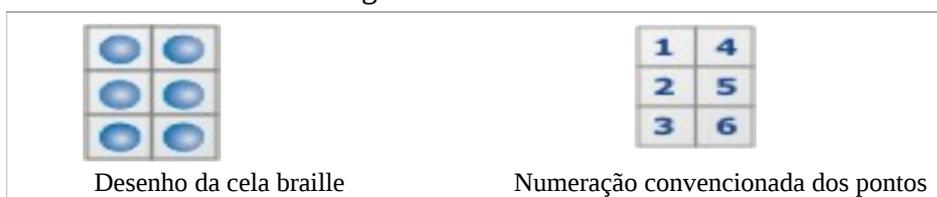
No caso do cego, a escrita manual do sistema braille é realizada no início da alfabetização com o reglete e punção ou com a escrita mecânica por meio da máquina de datilografia braille que permite maior velocidade na escrita, além de outras tecnologias para a sua impressão e reprodução em áudio⁴ de custos mais altos e de difícil acessibilidade nas escolas públicas.

A grafia braille é realizada por meio da cela braille com o arranjo de seis pontos, em relevo, dispostos na vertical em duas colunas de três pontos cada. Para facilitar a localização dos pontos dentro de uma cela braille é feita uma correspondência entre os números 1,2,3,4,5,6 e o pontos da cela braille. Os pontos são numerados de cima para baixo e da esquerda para a direita. Os três pontos que formam a coluna vertical esquerda, têm associados os números 1, 2, 3; os que compõem a coluna vertical direita têm associado os números 4, 5, 6. Na figura 1 é mostrado o desenho da cela braille e da mesma cela com a correspondência numérica. Por exemplo, os números (256) representam a posição dos pontos em relevo da cela



no sistema braille e por consequência um determinado símbolo.

Figura 1: Cela Braille

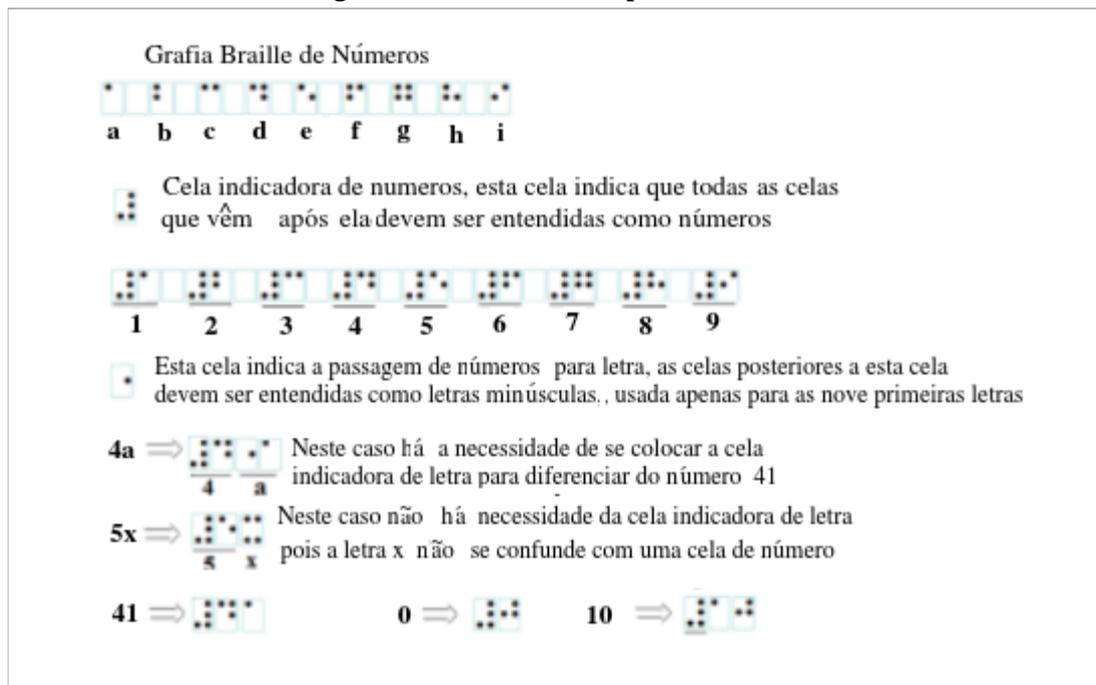


Fonte: APADEV (2017, p. 3)

⁴ Mais informações sobre os matérias podem ser encontradas em NCE – UFRJ. Projetos de acessibilidade do Instituto Tércio Pacitti. Disponível em <http://intervox.nce.ufrj.br/>. Última visita em 09/02/2017.

A grafia Braille em alto relevo para números de 0 a 9 utiliza as mesmas celas que as celas para as letras de “a” até “j”, necessitando de um símbolo adicional para diferenciar números de letras. Quando há a escrita de número seguido de letra é necessário ainda um símbolo a mais, ou seja, uma cela adicional para evidenciar a transição de letra para número; a Figura 2 esclarece nossa discussão.

Figura 2 - Grafia Braille para números



Fonte: Produção dos autores

Uma característica no ensino de frações para o cego é a utilização de símbolos adicionais, portanto celas a mais, para que a escrita da fração seja compreensível. Em relação à grafia braille para frações devem ser utilizados símbolos de parênteses, parênteses auxiliares, colchetes, chaves, sinais de operações aritméticas, para que não haja confusão na transcrição da fração. Na Figura 3 podem ser vistos alguns símbolos frequentes utilizados no estudo de frações.

Para os cegos, a representação de uma fração será linear, ou seja, a sua escrita será feita em uma única linha e o traço da fração será representado por um sinal específico no sistema braille, conforme Figura 3.

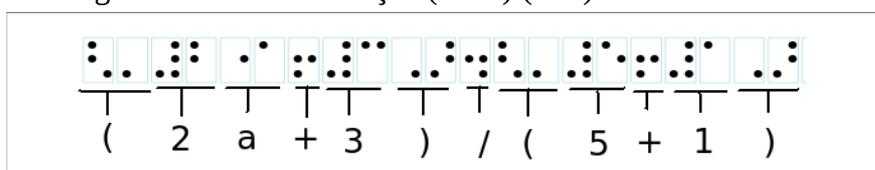
Figura 3- Alguns símbolos na grafia braille

Alguns símbolos usados com frequência em Matemática	Símbolos de operações aritméticas
() ⇒ Parênteses usados em matemática	+ ⇒ Sinal de adição
() ⇒ Parênteses auxiliares, usados somente em matemática	- ⇒ Sinal de subtração
⇒ Barras (seguidas de pelo menos meia cela em branco) Em matemática é o símbolo de módulo de um número	. ⇒ Sinal de multiplicação
[] ⇒ Colchetes	/ ou : ⇒ Sinal de divisão
{ } ⇒ chaves	/ ou — ⇒ Sinal de fração

Fonte: Adaptada de BRASIL (2006b, p. 22 e p. 41-42)

Esta linearidade, seja na escrita, seja nos meios sonoros ou mesmo nas sensações táteis, faz com que o cego demore mais para ter acesso ao conhecimento. Por exemplo, para o vidente basta uma rápida olhadela na simbologia $\frac{2a+3}{5+1}$ para saber que se trata de uma fração com numerador $2a+3$ e denominador $5+1$, pois nesta representação estão presentes oito símbolos e o vidente tem acesso instantâneo à fração como um todo, ao contrário do que ocorre com o cego. Esta mesma fração seria escrita do seguinte modo no sistema braille:

Figura 4 - Escrita da fração $(2a+3)/(5+1)$ no sistema braille



Fonte: Produção dos autores

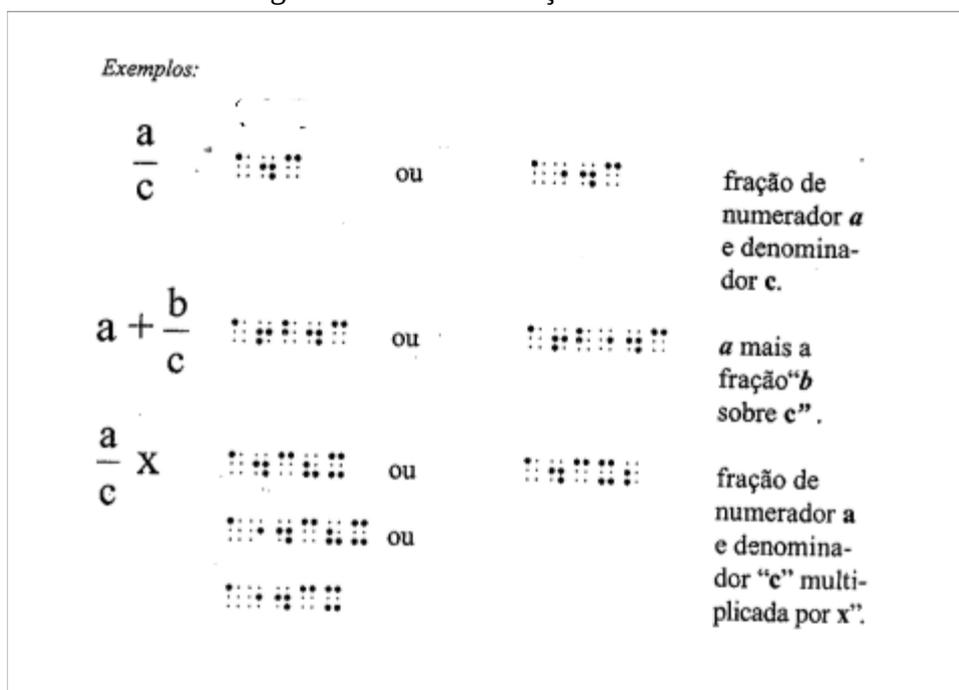
Tem-se que em braille, a fração identificada acima possui 21 celas que devem ser sentidas uma por uma pelo cego da esquerda para direita em ordem sequencial de forma linear para que possa ser entendida. Para o cego a fração é compreendida como sendo o numerador a primeira expressão antes do traço de fração e o denominador a segunda expressão que vem depois do traço de fração, para eles não existe em cima e embaixo como para os videntes.

Se os desafios já são grandes no ensino de frações para videntes, para os professores

que ensinam os cegos e os próprios cegos o desafio é ainda maior, pois a representação de fração deve seguir a mesma representação oral, porém traduzida para a grafia braille, ou seja numa representação diferente da representação oral e escrita; com uma conversão do registro numérico ou oral para o registro do sistema braille e vice versa, conforme exemplo mostrado na figura 4.

O Código Matemático Unificado para a Língua Portuguesa – CMU (BRASIL, 2006b) normatiza a escrita de frações com representações em braille de modos diferentes para a mesma fração, já que existem diferentes celas braille para o mesmo símbolo. Nas Figuras 5 vemos um exemplo de escrita de frações na grafia braille:

Figura 5 - Grafia de frações em braille



Fonte: BRASIL (2006b, p. 47)

Note que o traço de fração, por exemplo, na fração a/c pode ser escrito de duas maneiras diferentes: com o uso de apenas uma cela (256) que corresponde ao símbolo de divisão “dividido por”; igual para todas as formas de representar a divisão (: , ÷ ou /) ou com o uso de duas celas (5) e (256) que corresponde apenas ao traço na horizontal ou barra inclinada da fração (— ou /). O mesmo ocorre com a escrita da fração $a+b/c$.

Na escrita da fração $(a/c)x$ vemos que há quatro maneiras de serem escritas em braille

que correspondem na escrita a tinta a: $\frac{a}{c} \cdot x$, $\frac{a}{c} x$, com o ponto de multiplicação e sem o

ponto de multiplicação, além das duas representações para a fração com o uso de uma cela e de duas celas em cada um desses casos.

3. Metodologia e campo da pesquisa

Em relação aos procedimentos metodológicos, a pesquisa que foi desenvolvida caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa. Do ponto de vista dos objetivos, é uma pesquisa exploratória, pois tem como intuito melhorar e desenvolver concepções e ideias. No tópico anterior foi apresentada a pesquisa teórica e em seguida será analisada uma entrevista semiestruturada com professores do Instituto Benjamin Constant.

Dentre os tipos de entrevistas, para esta pesquisa foi utilizada a semiestruturada pois faz “emergir informações de forma mais livre e as respostas não estão condicionadas a uma padronização de alternativas” (MANZINI, 2004, p. 2)

Entrevistou-se dois professores de matemática do Instituto Benjamin Constant – IBC pois este é um centro específico voltado ao ensino de cegos e é uma referência a nível nacional em questões relativas a deficiência visual. Este Instituto possui um corpo docente qualificado para o ensino de cegos e fornece o ensino regular para deficientes cegos.

As entrevistas foram áudio-gravadas, após assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE, com a finalidade de analisar e conhecer as práticas utilizadas para o ensino de frações. A transcrição das entrevistas foi feita pelo próprio pesquisador-entrevistador, conforme recomenda Triviños (1987), Belei et al (2008) e Manzini (2012). Ao ouvir a gravação, o pesquisador teve a oportunidade de reviver o momento da entrevista, podendo reexaminar diversos elementos, portanto “ao efetuar a transcrição o pesquisador tem, então, a invejável posição de ser ao mesmo tempo interior e exterior à experiência” (QUEIROZ, 1983, p. 84, apud MANZINI, 2012, p. 166).

A entrevista realizada abrangia as principais questões:

- como os dois professores entrevistados ensinam frações para os alunos cegos;
- quais metodologias e materiais didáticos que utilizam;
- se existem diferenças no ensino de frações para cegos e para videntes;
- se sabiam escrever frações em braile;
- de que forma é ensinada a soma de frações com denominadores diferentes;
- de que forma o aluno faz o registro desta operação e
- quais as dificuldades que os estudantes encontram para aprender frações.

Nesta entrevista com os dois professores procurou-se conhecer: as diferenças entre trabalhar este conteúdo com educandos videntes e com educandos cegos; a forma que os estudantes cegos realizam operações com frações, especialmente adição e subtração com denominadores diferentes; e quais as dificuldades que discentes sem acuidade visual se deparam no aprendizado de frações. Apresentamos a seguir os principais resultados.

4. Análises das entrevistas

Os dois professores entrevistados são formados em Licenciatura Matemática e tem o mestrado profissional na área. Um dos professores leciona há 15 anos e o outro professor a 22 anos sendo que um deles leciona para alunos cegos há 3 anos e o outro há 2 anos no Instituto Benjamin Constant. O professor que está há um ano a mais que o outro professor, respondeu que os materiais foram produzidos por ele e o professor que está há 2 anos utiliza os materiais já prontos.

Constatou-se por meio das respostas dos docentes que os cegos se utilizam de materiais semelhantes aos aqueles utilizados com videntes, como discos de frações, barras, polígonos divididos em partes, sendo que são feitas pequenas adequações como utilizar texturas diferentes para que os estudantes cegos possam identificar as partes do material, conforme resposta transcrita do professor 1.

Eu produzi um material em EVA, vários, na verdade. Eles representam barras horizontais, como se fosse uma barrinha de chocolate, como nós vemos nos livros didáticos. Para que ele possa identificar que uma barra foi dividida em oito partes e aí eu pego três partes com uma textura e cinco partes com outra textura. Então ele identifica que três oitavos têm determinada textura, lisa, e cinco oitavos tem uma textura corrugada, por exemplo (Resposta do professor 1).

Sobre as diferenças de trabalhar com cegos e videntes, ambos professores destacaram que como o braille é utilizado apenas na horizontal, a escrita das frações ocorre na mesma linha, ou seja, para o estudante cego o numerador é o primeiro número, e o denominador o segundo número, diferente do vidente que interpreta que o numerador está em cima e o denominador está em baixo tendo como referência o traço de fração, conforme descrito no quadro teórico.

Em relação a maneira de realizar as operações com frações esta ocorre de forma semelhante aos videntes, sendo que ambos (cegos e videntes) encontram um pouco mais de

dificuldade na operação de adição e subtração com denominadores diferentes. Tratando-se do processo de resolução, basicamente os estudantes cegos após a leitura das frações, calculam o mínimo múltiplo comum no soroban, e assim encontram um novo denominador para as frações. Para cada uma das frações determina-se uma nova fração, que é equivalente a anterior, porém ambas com mesmo denominador, e por fim adiciona-se apenas frações com o mesmo denominador. Na Figura 6 mostra-se, a tinta, o método utilizado pelo estudante cego para efetuar a adição de frações com denominadores diferentes. Se necessário, o cego fará a transformação da fração resultante em uma fração irredutível equivalente do mesmo modo que o vidente.

Antes de fazer essas operações o professor 1 esclarece que trabalha com frações equivalentes por um bom tempo. A diferença encontrada pelo professor 1 foi que para as frações com denominadores diferentes, os cegos usam o Soroban para calcular MMC e conseguem igualar os denominadores. Segundo esse professor, o aluno cego não pensa em numerador e denominador como sendo o que está em cima e embaixo, respectivamente, ele pensa como sendo o primeiro número que está escrito como numerador e o segundo como o denominador.

Figura 6: Adição de frações com denominadores diferentes

$$\frac{1}{3} + \frac{3}{5} = \frac{5}{15} + \frac{9}{15} = \frac{14}{15}$$

Numerador e denominador multiplicado por 3

Numerador e denominador multiplicado por 5

Fonte: Produzido pelos autores

Para o professor 2, o uso dos materiais manipuláveis são imprescindíveis para se iniciar o estudo das frações com estudantes cegos, [...] “Mas eu percebo que é muito mais como um pontapé inicial, porque a abstração deles é muito grande, então eles fazem muitos cálculos mentais, exercitam muito essa parte e nós não fazemos isso em uma turma regular” (Resposta do professor 2).

Tratando-se sobre as adversidades que os educandos cegos encontram no aprendizado de frações, ambos os professores afirmam que as dificuldades são as mesmas

tanto para estudantes videntes quanto para não videntes. Ou seja, a cegueira não implica nem impede a compreensão do conteúdo de frações, implica sim, na necessidade da utilização de metodologia diferenciada, com adequações para os estudantes que não possuem o sentido visual.

Uma dificuldade adicional para os cegos está na transcrição para o código braille das operações efetuadas, mas esta é uma dificuldade decorrente dos instrumentos de que se dispõe para o registro da grafia em braille e não especificamente de um conteúdo.

5. Considerações finais

No que diz respeito ao ensino de frações para discentes cegos, a escrita destas tem uma representação diferente daquela utilizada pelos videntes, ocorrendo de modo linear, devido ao modo como é feita a escrita braille, com o numerador antecedendo o denominador horizontalmente e não verticalmente, como no caso da escrita a tinta.

Com o objetivo de entender essas diferenças, de explorar a percepção dos cegos em relação às frações, a forma que aprendem esse conteúdo e suas dificuldades, foram realizadas pesquisas bibliográficas e entrevistas com professores que trabalham em um instituto de referência nacional no tocante à alunos com deficiência visual, o Instituto Benjamin Constant.

A partir dessas entrevistas, pode-se constatar que não há grandes diferenças entre as práticas de ensino para estudantes videntes e não videntes e que os materiais didáticos utilizados para ensinar frações aos cegos assemelham-se muito aos dos videntes, sofrendo apenas pequenas alterações para serem melhor interpretados, o que indica que a falta do sentido visual pressupõe a utilização de métodos de ensino adequados às necessidades desses alunos e que a ausência deste sentido não impede a aprendizagem do conteúdo.

A diferença encontrada foi que para as frações com denominadores diferentes, os cegos usam o Soroban para calcular MMC e obter frações equivalentes com os mesmos denominadores e assim somam-se as duas frações somando-se os numeradores e mantendo-se os denominadores; já os videntes geralmente usam um algoritmo que pula o processo intermediário de se obter frações equivalentes. A forma linear, de acordo com a grafia em braille, é pensada pelo aluno cego de maneira diferente, onde o numerador e denominador como sendo o primeiro e segundo número, respectivamente, e não como sendo o que está em cima e embaixo do traço da fração. Dessa forma, a grafia em braille requer mais símbolos para o registro das frações que o utilizado de maneira usual ao se escrever à tinta e por consequência outras formas de abstrair as representações de frações e suas operações.

Além disso, o uso dos materiais manipuláveis é imprescindível para se iniciar o estudo das frações com estudantes cegos, o que garante o bom entendimento deste conceito desde o primeiro momento de seu aprendizado. Devido à abstração dos alunos cegos ser muito grande, depois de utilizar os materiais manipuláveis, eles conseguem fazer muitos cálculos mentais e exercitam muito essa parte; ao contrário do que acontece com a maioria dos videntes que necessitam, muitas vezes, registrar cada cálculo que é realizado.

Agradecimentos

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC) pelo fomento e incentivo aos grupos de pesquisa.

Referências

APADEV – Associação dos Pais e Amigos dos Deficientes Visuais. **O Sistema Braille**.

Disponível em <http://www.apadev.org.br/pages/workshop/Osistemabraile.pdf>

Última visita em 30/01/2017.

BELEI, Renata, A.; et al. O uso de entrevista, observação e vídeo gravação em pesquisa qualitativa. **Cadernos de Educação**, Pelotas, n. 30, p. 187-199, jan-jun, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Grafia Braille para a Língua Portuguesa**. Brasília: MEC/SEESP, 2006a.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Especial. **Código matemático Unificado para a Língua Portuguesa** - CMU. Brasília: MEC/SEESP, 2006b.

CONDE, ANTÔNIO J. M. **Definindo a Cegueira e a Visão Subnormal**. Disponível em <<http://www.ibc.gov.br/?itemid=94#more>>. Acesso em 23/03/2016.

COSTA, A. B. **Uma Proposta de Ensino de Frações para Adolescentes com e sem Deficiência Visual**, 2013, 130 f. Dissertação (Mestrado em Educação Especial) - Programa de Pós-Graduação em Educação Especial. Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2013.

DELGADO, G. B. **Baixa Visão e Frações: aprendendo por meio de materiais manipulativos.** Anais da V Jornada das Licenciaturas da USP/IX Semana da Licenciatura em Ciências Exatas - SeLic: A Universidade Pública na Formação de Professores: ensino, pesquisa e extensão. São Carlos, 2014.

LOPES, A. J. **O que Nossos Alunos Podem Estar Deixando de Aprender sobre Frações,** quando Tentamos lhes Ensinar Frações. Bolema, Rio Claro (SP), Ano 21, Nº 31, 2008, p. 1 a 22.

MANZINI, Eduardo, J. Entrevista semi-estruturada: análise de objetivos e de roteiros. In: Seminário Internacional Sobre Pesquisa e Estudos Qualitativos, 2, 2004, Bauru. **Anais...**, Bauru: USC, 2004. p. 1-10.

MELLO, E. M. **Um Estudo das Dificuldades Enfrentadas por Deficientes Visuais com as Representações Matemáticas,** Anais do Encontro de Produção Discente PUCSP/Cruzeiro do Sul. São Paulo. p. 1-7. 2012.

TRIVIÑOS, Augusto, N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.