UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

A DIVISÃO POR ALUNOS SURDOS: ideias, representações e ferramentas matemáticas

Aline Moreira de Paiva Corrêa

Juiz de Fora (MG)

Outubro, 2013

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS

Pós-Graduação em Educação Matemática

Mestrado Profissional em Educação Matemática

Aline Moreira de Paiva Corrêa

A DIVISÃO POR ALUNOS SURDOS: ideias, representações e ferramentas matemáticas

Orientadora: Prof[a]. Dr[a]. Regina Coeli Moraes Kopke

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Juiz de Fora (MG)

Outubro, 2013

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de geração
automática da Biblioteca Universitária da UFJF,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Corrêa, Aline Moreira de Paiva.
A divisão por alunos surdos: ideias, representações e ferramentas matemáticas / Aline Moreira de Paiva Corrêa. -- 2013.
95 p. : il.

Orientadora: Regina Coeli Moraes Kopke
Tese (doutorado) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Instituto de Ciências Exatas. Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, 2013.

1. alunos surdos. 2. divisão. I. Kopke, Regina Coeli Moraes, orient. II. Título.

Aline Moreira de Paiva Correa

“A Divisão por alunos surdos: ideias, representações e ferramentas matemáticas”

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Educação Matemática, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Educação Matemática.

Comissão Examinadora

Regina Coeli Moraes Kopke
Prof.ª Dr.ª Regina Coeli Moraes Kopke
Orientadora (UFJF)

Prof.ª Dr.ª Siobhan Victoria Healy
(UNIBAN)

Maria Cristina A de Oliveira
Prof.ª Dr.ª Maria Cristina Araújo de Oliveira
(UFJF)

Aprovado em 01 / 10 / 2013

AGRADECIMENTOS

Acredito que a Vida é como uma “colcha de retalhos”, onde cada “ponto” é especial! Onde cada “laçada” é essencial para as seguintes! E no final, um belo e feliz colorido!

Assim...

Agradeço à Vida e, especialmente, a todos que fazem ou fizeram parte dela.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo contribuir nos processos de ensino e da aprendizagem da Matemática por alunos Surdos, mais especificamente, busca compreender como os alunos surdos constroem suas estratégias na resolução de atividades que envolvem divisão. Ancorada na Teoria Sócio-Histórica, a fundamentação teórica abrange as concepções Vygotskianas de mediação simbólica (Oliveira, 1997; Freitas, 1998), pensamento e linguagem (Oliveira, 1997; Freitas, 1998), aprendizado e desenvolvimento, (Oliveira, 1997; Freitas, 1998) e defectologia (Vygotsky, 1983; Freitas, 1998). Sack's (1998) e Lopes (2011) ganham destaque em um panorama histórico e educacional de Surdos. Nunes (2004, 2009) é o principal referencial das questões cognitivas da educação matemática abordadas no trabalho e das considerações sobre a educação matemática de Surdos. Foi realizada uma pesquisa qualitativa, com a aplicação de vinte atividades resolvidas por um grupo de cinco alunos surdos do Instituto Nacional de Educação de Surdos, com a participação de uma professora auxiliar surda. Os resultados obtidos das análises destas atividades permitiram tecer conclusões acerca dos esquemas de raciocínio desenvolvidos por estes alunos ao resolver situações de divisão, suas habilidades e dificuldades, gerando reflexões e "pistas" para o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que contribuam para os processos de educação e aprendizagem da divisão por alunos surdos.

Palavras-Chave: Alunos surdos. Divisão. Educação matemática

ABSTRACT

This paper aims to contribute in the teaching and learning of mathematics for Deaf students, more specifically, it seeks to understand how deaf students build their strategies in solving activities that involve division. Anchored in Social-Historical Theory, covers the theoretical concepts of symbolic mediation Vygotskianas (Oliveira, 1997; Freitas, 1998), thought and language (Oliveira, 1997; Freitas, 1998), learning and development, (Oliveira, 1997; Freitas, 1998) and defectology (Vygotsky, 1983; Freitas, 1998). Sack's (1998) and Lopes (2011) are highlighted in a historical and educational Deaf. Nunes (2004, 2009) is the main reference of the cognitive issues of mathematics education addressed in the work and considerations on the mathematical education of the Deaf. A qualitative research with the application of twenty activities settled by a group of five deaf students of the National Institute of Deaf Education, with the participation of a deaf assistant teacher was performed.. The results of the analyzes of these activities allowed draw conclusions about the schemes of reasoning developed by these students to solve situations of division, their abilities and difficulties, generating reflections and "clues" for the development of pedagogical strategies that contribute to the processes of education and learning division by deaf students.

Keywords: Deaf Students. Division. mathematics education

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE QUADROS

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO

Há 6 anos sou professora de matemática do Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES), no Rio de Janeiro. Com o nome de Imperial Instituto de Surdos Mudos, esta foi a primeira escola para surdos, na época chamados surdos-mudos, fundada no país há mais de 150 anos. Hoje, a instituição, mantida pelo governo federal, atende crianças, jovens e adultos surdos e surdos portadores de outras deficiências.

Quando esta experiência, relativa à minha atividade docente, como professora de Ensino Fundamental se iniciou, eu não conhecia nada sobre “o mundo dos surdos” e imaginava que para me comunicar bastaria usar a escrita. Hoje sei que se a criança não escuta, provavelmente experimentará dificuldades de comunicação, terá seu acesso às informações restrito e, suas experiências e aprendizados informais, iniciados desde a primeira infância, poderão ser comprometidos por estas dificuldades. Como poderia eu, esperar de uma criança cujo desenvolvimento de uma linguagem se inicia, em geral, tardiamente, o mesmo vocabulário da língua portuguesa de um ouvinte, que desde os primeiros dias de vida já tem contato com sua linguagem natural, em sua língua materna, o Português?

Ao longo destes seis anos fui aprendendo um pouco sobre estes alunos, vivenciando as dificuldades em se trabalhar a matemática com eles e percebendo a necessidade de aprofundar meus conhecimentos.

Com a leitura de artigos sobre educação de surdos, assistindo a palestras e em conversas e discussões entre professores, percebo o quanto a barreira da comunicação interfere no desenvolvimento escolar do aluno surdo. E verifico também que a maioria das pesquisas e estudos tem foco, ou acaba enfatizando assuntos relacionados à comunicação e linguagem.

Em minha prática docente, também percebi esta forte barreira. E a angústia por não conseguir alcançar com meu trabalho o desenvolvimento esperado de meus alunos em relação ao raciocínio matemático me levou a perceber a necessidade de focar meus estudos nas questões da construção do conhecimento matemático levando em consideração as especificidades destes meninos.

Ingressei assim, no início de 2011, no Mestrado Profissional em Educação Matemática, na Universidade Federal de Juiz de Fora, Minas Gerais, em busca de formação acadêmica, de conhecimentos teóricos nos quais pudesse me apoiar, em pesquisas de caminhos que me conduzissem a uma contribuição na construção de conhecimentos matemáticos voltados a alunos surdos.

Já como aluna regular do mestrado, durante uma apresentação na Universidade Bandeirante de São Paulo (UNIBAN) sobre minha experiência docente no INES, em outubro de 2011, tive a oportunidade de interagir, em mesa redonda, com professora especialista em estudos relacionados à aprendizagem matemática de alunos cegos e surdos, que sinalizou o quanto as dificuldades relacionadas à divisão estavam presentes em minha fala. A partir de então, percebi que estas inquietações de minha prática, como professora, precisavam e poderiam ser estudadas nesta minha experiência como mestranda e, partindo de fundamentações teóricas e pesquisas já realizadas, buscaria por resultados que possam contribuir para minha prática docente imediata.

As reflexões, centradas em Vygotsky (1983), sobre mediação, pensamento e linguagem, em Sacks (1998), sobre o que constitui, segundo este autor, em "uma viagem ao mundo dos surdos" e nos estudos de Nunes (2004) sobre o desenvolvimento e a aprendizagem matemática, inclusive por crianças surdas, constituem a fundamentação teórica desta pesquisa de cunho qualitativo, que busca, a partir da análise das soluções de atividades que envolvem o conceito e a realização da operação aritmética de divisão, observar os "caminhos percorridos", e algumas das principais dificuldades de alunos surdos, numa amostragem a ser desenhada, a partir do INES, RJ, no uso destes conceitos.

Assim, as questões que norteiam esta investigação são:

1. Quais as estratégias utilizadas por estes alunos ao resolver problemas que envolvem a ideia de divisão?
2. A representação visual de uma situação problema que envolve divisão influencia na estratégia de resolução escolhida pelo aluno surdo?
3. A divisão é percebida pelo aluno surdo tanto no contexto de repartir igualmente quanto no conceito de agrupamento?
4. Existem diferenças entre as estratégias de solução utilizadas por estes alunos para dividir quantidades pequenas e quantidades maiores?

O estudo se estrutura a partir destas questões, da seguinte forma:

O Capítulo 1: Um Passeio Histórico Pela Educação de Surdos no Brasil e no Mundo,apresenta um breve relato sobre a trajetória educacional de surdos, enfatizando os principais acontecimentos no Brasil.

O Capítulo 2: Aprendizagem e Desenvolvimento na Perspectiva Sócio-Histórica, apresenta alguns conceitos relacionados ao desenvolvimento e a aprendizagem, enfocando a aprendizagem de surdos; e tece algumas considerações sobre o papel da educação na sociedade atual, mais especificamente na formação do cidadão surdo.

No Capítulo 3: O Ensino da Matemática e Sua Aprendizagem Por Alunos Surdos, tece considerações relevantes sobre o papel da matemática na formação destes alunos, sobre os aspectos cognitivos do objeto de estudo em questão: a divisão e são apresentados alguns resultados de pesquisas recentes relacionados ao ensino e a aprendizagem de matemática por alunos surdos.

O Capítulo 4: Aspectos Metodológicos, aponta a problemática e as questões norteadoras da pesquisa, e apresenta o ambiente, os participantes e os instrumentos de coleta dos dados.

O Capítulo 5: As Estratégias de Resolução, apresenta como os alunos resolveram as atividades e sua análise, aponta as principais estratégias adotadas pelos alunos em suas resoluções, algumas dificuldades percebidas na realização das atividades, e outros aspectos relevantes observados.

Nas Considerações Finais, são reapresentados os objetivos do estudo correlacionando-os aos resultados obtidos.

Seguem-se as Referências e os Anexos.

1 - UM PASSEIO HISTÓRICO PELA EDUCAÇÃO DE SURDOS

Para que se entendam algumas questões acerca da cultura surda e da educação de surdos com uma postura questionadora e reflexiva, é necessário buscar informações ao longo da história, percebendo as origens, desafios e transformações que constituíram o cenário atual.

Com o objetivo de proporcionar tais reflexões, adiante serão apresentados alguns fatos históricos relevantes na trajetória dos surdos, buscando-se traçar um panorama histórico desta comunidade e de sua educação.

Por ser a Europa o berço do desenvolvimento da sociedade ocidental, ela será, inicialmente, o ambiente desta trajetória histórica, que começa na antiguidade e cujo foco, posteriormente, se voltará para o Brasil.

1.1 Europa: da antiguidade aos tempos atuais

Os primeiros registros de crianças surdas surgiram na idade primitiva, porém, até serem considerados indivíduos normais e terem seus direitos cívicos reconhecidos, um grande espaço de tempo se sucedeu. Apenas em 1878, no I Congresso Internacional sobre surdos, realizado em Paris, estes obtiveram o direito de assinar documentos (SACKS, 1998; SOUZA, 2010).

Na Antiguidade os surdos eram vistos como seres primitivos, incapazes de aprender e, portanto, de desenvolvimento moral e intelectual. Na Grécia, que tinha a formação do guerreiro como seu maior ideal, em que se buscava atingir a perfeição física e intelectual, os surdos eram considerados não humanos, sem raciocínio, e por isso não tinham condições de serem educados. Aristóteles, que viveu no período de 384 a 322 a.C., acreditava que os surdos não podiam falar e, como para ele não havia pensamento sem palavra, estes indivíduos eram incapazes de alcançar a razão e a abstração. Sendo assim, o Estado não deveria se preocupar com sua educação. (ALBINO, 2009; SOUZA, 2010; SILVA JUNIOR, 2011).

Segundo Albino (2009), em muitas civilizações antigas os surdos chegaram a ser alvo de extermínio e maus tratos. Na China, eram lançados ao mar. Na Gália, eram sacrificados como oferta aos deuses. Em Roma, eram tidos como loucos e possuídos por espíritos diabólicos, sendo, por isso, mortos.

Na Idade Média ainda eram tratados como seres primitivos e sofriam diversas formas de exclusão, como o não reconhecimento de seus direitos cívicos, tais como heranças familiares, casamentos e instrução. No século VI, a surdez era confusamente assemelhada à loucura, e os surdos eram muitas vezes adotados pelas congregações religiosas que seguiam a regra do silêncio de Saint Benoit. Segundo Sacks (1998), somente no século XVI surgem os primeiros casos de educação de surdos.

Os estudos do médico e filósofo italiano Girolamo Cardano (1501-1576), romperam com a visão de que os surdos eram incapazes de aprender. Ele reconheceu publicamente a habilidade do surdo em raciocinar, pois entendia que a escrita poderia representar os sons da fala ou ideias do pensamento; sendo assim, a surdez não seria um obstáculo para o surdo adquirir o conhecimento.

Para que não perdessem seus direitos legais, principalmente a herança familiar, era necessário que os herdeiros surdos de famílias nobres provassem suas capacidades mentais. Ou seja, precisavam aprender a falar, ler, fazer contas, rezar, assistir à missa e confessar-se mediante o uso da palavra oralizada. (LOPES, 2011)

Foi neste cenário que algumas famílias de nobres deixaram seus filhos sob os cuidados do pedagogo espanhol Pedro Ponte de Leon (1520-1584), monge beneditino, considerado o primeiro professor de surdos. Para ensinar aos surdos, Leon utilizava sinais, treinamento de voz e leitura labial.

> Os procedimentos de controle do corpo e de “cura” da deficiência por meio de terapias de fala submetiam aqueles que eram surdos a um duro processo de “normalização” e disciplinamento. (LOPES, 2011, p. 41)

Embora o objetivo fosse que os surdos aprendessem a língua falada pelos ouvintes e se comportassem como tal, já se observava que os surdos desenvolviam uma forma de comunicação através de gestos.

Para evitar o risco de resistência aos tratamentos e métodos de ensino e oralização, a educação de surdos era realizada de forma isolada, sem a formação de turmas. Nesta fase da história, os surdos que não pertenciam a nobreza eram isolados socialmente e muitas vezes recolhidos por instituições de caridade, ou abandonados nas ruas. (LOPES, 2011; SACKS, 1998)

A partir do trabalho realizado pelo monge Leon, na Espanha, outros estudos foram se desenvolvendo, mas nenhuma publicação foi registrada nesta época. Os métodos usados na educação de surdos guardavam seus mistérios, eram mantidos em segredo. Apenas em 1620 foi publicado o primeiro livro dedicado à educação de surdos, “Redução das letras e arte para ensinar a falar mudos”, no qual Pablo Bonet (1579-1629) expunha seu método oral. A partir de então, várias obras foram lançadas por toda a Europa. (SACKS, 1998)

É no século seguinte, em um cenário de instabilidade política e grande turbulência econômica e social, que surgem as primeiras possibilidades de articulação para uma organização política, social e educacional dos surdos, no continente europeu e em diversos países do continente americano, dando origem a formação de uma comunidade surda mundial.

Entre os autores mais dedicados à educação de surdos nesta época, encontra-se o abade francês Charles-Michel de l’Épée (1712-1789), que fundou em Paris, no ano de 1760, a primeira escola pública para surdos, instituindo assim o ensino coletivo para estes estudantes. Originalmente “Institution Nationale des Sourds-Muets à Paris”, o “Instituto Nacional de Jovens Surdos de Paris” é, ainda hoje, centro de referência mundial no trabalho com deficiente auditivo.

No convívio com os surdos, l’Épée observou os sinais que usavam entre eles e percebeu que aqueles gestos cumpriam as mesmas funções que as línguas faladas e, portanto, permitiam uma comunicação efetiva entre eles (SOUZA, 2010).

L’Épée aprendeu a linguagem de sinais usada pelos surdos para quem lecionava e, a partir dela, buscando uma estrutura o mais próxima possível do francês, desenvolveu um método de educação para surdos.

> O método de l’Épée consistia em ensinar sinais que correspondiam a objetos específicos e mostrar desenhos quando queria que os surdos compreendessem algumas ações, depois procurando associar o sinal com a palavra escrita em francês. Quando não havia um sinal para expressões abstratas, l’Épée buscava diretamente na visibilidade da escrita uma explicação. (LOPES, 2011, p. 45)

O sistema de sinais “metódicos” do abade permitia aos alunos surdos a aprendizagem da leitura e da escrita, que nesta época, eram os objetivos da educação, tanto de ouvintes quanto de surdos.

A maioria de seus alunos se tornava professores de outros surdos.

Com as iniciativas de l’Épée, “iniciou-se o processo de reconhecimento da língua de sinais não apenas em discursos, mas em práticas metodológicas oficiais desenvolvidas por ele na escola de surdos” (SOUZA, 2010, p.32). E a institucionalização da educação de surdos por ele iniciada, “embora na época tivesse como objetivo maior o ensino da língua francesa, constituiu parte da cultura surda, tão defendida pela comunidade surda atual” (LOPES, 2011, p. 45).

Mas as ideias e métodos de l’Épée, reconhecendo uma linguagem gestual como forma de comunicação, não eram aceitas por todos, e receberam muitas críticas.

Contemporaneamente ao abade, outros especialistas desenvolviam outros métodos de ensino para os surdos, eles eram oralistas. Dois dos maiores defensores do oralismo foram o português Jacob Rodrigues Pereira (1715-1780) e o alemão Samuel Heinicke (1729-1790).

Heinicke, conhecido como o pai do oralismo, iniciou as bases desta filosofia e, em 1778, fundou a primeira escola de oralismo puro, na Alemanha. A enorme oposição entre os métodos oralista e gestualista gerou muitas discussões e debates.

Em 1880, realizou-se em Milão, o II Congresso Internacional de Educadores de Surdos - o Congresso de Milão - com o objetivo de discutir a educação de surdos e analisar as vantagens e os inconvenientes do internato, o período necessário para educação formal, o número de alunos por salas e, principalmente, como os surdos deveriam ser ensinados, por meio da linguagem oral ou gestual. (SACKS, 1998; SILVA, 2006)

Organizado por um grupo de maioria oralista, o congresso reuniu 182 pessoas, na sua ampla maioria ouvintes, provenientes de países como Bélgica, França, Alemanha, Inglaterra, Itália, Suécia, Rússia, Estados Unidos e Canadá. (SACKS, 1998; SILVA, 2006)

Sem o direito de voto aos surdos, 164 representantes ouvintes legitimaram a supremacia da língua oral sobre a língua de sinais, resolvendo que a única maneira de inserir surdos mudos na sociedade era através da fala. A língua de sinais foi oficialmente proibida, sob a alegação de que ela destruiria a capacidade de fala dos surdos. Durante as discussões no Congresso, apenas os representantes americanos se opuseram claramente ao oralismo.

As principais resoluções do Congresso de Milão, em 1880 foram:

> O uso da língua falada, no ensino e educação dos surdos, deve preferir-se à língua gestual;
>
> O uso da língua gestual em simultâneo com a língua oral, no ensino de surdos, afeta a fala, a leitura labial e a clareza dos conceitos, pelo que a língua articulada pura deve ser preferida;
>
> Os governos devem tomar medidas para que todos os surdos recebam educação;
>
> O método mais apropriado para os surdos se apropriarem da fala é o método intuitivo (primeiro a fala depois a escrita); a gramática deve ser ensinada através de exemplos práticos, com a maior clareza possível; devem ser facultados aos surdos livros com palavras e formas de linguagem conhecidas pelo surdo;
>
> Os educadores de surdos, do método oralista, devem aplicar-se na elaboração de obras específicas desta matéria;
>
> Os surdos, depois de terminado o seu ensino oralista, não esqueceram o conhecimento adquirido, devendo, por isso, usar a língua oral na conversação com pessoas falantes, já que a fala se desenvolve com a prática;
>
> A idade mais favorável para admitir uma criança surda na escola é entre os 8-10 anos, sendo que a criança deve permanecer na escola um mínimo de 7-8 anos; nenhum educador de surdos deve ter mais de 10 alunos em simultâneo;
>
> Com o objetivo de se implementar, com urgência, o método oralista, deviam ser reunidas as crianças surdas recém admitidas nas escolas, onde deveriam ser instruídas através da fala; essas mesmas crianças deveriam estar separadas das crianças mais avançadas, que já haviam recebido educação gestual, a fim de que não fossem contaminadas; os alunos antigos também deveriam ser ensinados segundo este novo sistema oral[1].

O Congresso de Milão, marca um momento obscuro na história dos surdos. A partir da decisão de ouvintes, o oralismo torna-se o método dominante na educação de surdos por um longo período, que compreende o final do século XIX e grande parte do século XX.

---

[1] Disponível em: (http://ouveosilencio.wordpress.com/surdez/historia), acesso em: 03/09/2012.

Somente a partir da década de 1960, quase um século após o Congresso de Milão, as línguas gestuais começam a ser reconhecidas científica e juridicamente.

Nesta década, William Stokoe (1919-2000) começa uma intensa pesquisa sobre a vida cotidiana e a educação dos surdos, na qual conclui que quando estes têm a língua de sinais como sua língua materna, possuem maior possibilidade de se desenvolver, de compreender o mundo e criar uma identidade.

Em seus estudos sobre a definição de línguas naturais e sua pesquisa linguística, William Stokoe (1919-2000), observou na Língua de Sinais Americana (ALS) a existência de uma estrutura semelhante à das linguagens orais.

Nesta época, o descontentamento com o oralismo e as pesquisas sobre línguas de sinais deram origem a outras propostas pedagógico-educacionais, como a comunicação total e o bilinguismo, e a educação torna-se o caminho para o resgate da língua de sinais e da cultura surda (OLIVEIRA, 2005; SACKS, 1998; SOUZA, 2010).

Em diversos países as crianças surdas passam a ser encaminhadas para a escola regular. Este parece ser um passo para o fim da exclusão, mas já se observam reflexões que apontam que ainda não se soluciona o problema, nem no que diz respeito ao desenvolvimento acadêmico, nem no que diz respeito à sua formação sociocultural.

Em 1994, na Espanha, um novo acontecimento marca a história dos surdos. A Conferência Mundial sobre Necessidades Educativas Especiais: Acesso e Qualidade, da qual resulta a Declaração de Salamanca, que reafirma o direito de todas as pessoas à educação independentemente de diferenças particulares (SOUZA, 2010). As investigações e debates agora têm um novo destaque: a inclusão.

Ao longo deste breve percurso histórico, percebe-se que a trajetória dos surdos foi permeada por ideias equivocadas a respeito de suas capacidades, por discriminação, exclusão, muitas leis e muitas lutas. E estas lutas, para assegurar seus direitos cívicos e seu espaço na sociedade, continuam.

Inúmeras questões relevantes ao longo da história ainda se fazem presentes na atualidade, acrescidas de novos desafios. A barreira da comunicação, aquisição da língua, metodologia de ensino, processo de construção do conhecimento, educação especial, inclusão e outros, são constantes temas de investigações e debates.

No cenário atual, os surdos continuam em situação de desigualdade e, muitas vezes, exclusão, como destaca a pesquisadora surda Perlin:

> Nessa década as lutas que a comunidade surda tem enfrentado continuam semelhantes às de períodos passados, ou seja, pelos direitos à diferença na educação, na política e nos direitos humanos. (PERLIN, 2002 apud SOUZA, 2010)

1.2 Brasil: fatos históricos e conquistas

Os registros históricos apontam a criação do Instituto de Surdos Mudos, no Rio de Janeiro, em 26 de setembro de 1857, como o início da história da educação de surdos no Brasil.

À convite de D. Pedro II, o professor surdo, francês, Eduard Huet (1822-1882) vem ao Brasil com o intuito de fundar a primeira escola de surdos mudos no país. Era comum que surdos formados pelos Institutos especializados europeus fossem contratados a fim de ajudar a fundar estabelecimentos para a educação de seus semelhantes[2].

O Instituto funcionava como um colégio de internato, no qual crianças e adolescentes passavam todo o ano letivo. Lá estudavam língua portuguesa, aritmética, geografia, história do Brasil, linguagem articulada, doutrina cristã e leitura sobre os lábios.Sob uma forte influencia de l'Épée, o trabalho de Huet era desenvolvido por linguagem escrita, falada, datilologia e sinais.[3]

Em menos de 7 anos após a fundação do Instituto, Ernest Huet, por motivos pessoais, deixa o Brasil. A escola fica então sob a direção do Dr. Manoel Magalhães Couto, que não tinha experiência com a educação de surdos, e acaba deixando de realizar o treino da fala e leitura de lábios no Instituto. Por esta razão, o diretor não permanece muito tempo no cargo e a nova direção estabelece a obrigatoriedade da aprendizagem da linguagem articulada e da leitura dos lábios, que em 1889, por determinação do governo, passam a ser ensinadas apenas para aqueles alunos que apresentavam aptidão para tal.

[2] Disponível em: (http://www.ines.gov.br/institucional/Paginas/historiadoines.aspx), acesso em: 03/09/2012.
[3]Disponível em: (http://www.ines.gov.br/institucional/Paginas/historiadoines.aspx), acesso em: 03/09/2012

Assim começam as inúmeras transformações pelas quais o Instituto, e consequentemente a educação de surdos no Brasil, passa ao longo de sua história.

Algumas destas transformações ocorrem no nome do Instituto. Até tornar-se “Instituto Nacional de Educação de Surdos” (INES), seu nome atual, o Instituto foi: “Colégio Nacional para Surdos-Mudos”, de 1856 a 1857; “Instituto Imperial para Surdos-Mudos”, de 1857 a 1858; “Imperial Instituto para Surdos-Mudos”, de 1858 a 1865; “Imperial Instituto dos Surdos-Mudos”, de 1865 a 1874; “Instituto dos Surdos-Mudos”, de 1874 a 1890 e “Instituto Nacional de Surdos-Mudos”, de 1890 a 1957.

Por ser a única instituição de educação de surdos no Brasil, e mesmo em países vizinhos, o INES tornou-se um centro de referência nesta área, recebendo então, por muito tempo, alunos de todo o país e do exterior. Desta forma, a língua de sinais praticada pelos surdos no Instituto, de forte influência francesa, em função da nacionalidade de Huet, foi espalhada por todo Brasil pelos alunos que regressavam aos seus Estados quando do término do curso[4].

Em 1875, com o objetivo de divulgar o meio pelos quais os surdos se comunicavam, foi publicado o primeiro dicionário de língua de sinais do Brasil. Flausino José da Gama, ex-aluno do Instituto, tinha 18 anos quando desenhou “Iconographia dos Signaes dos Surdos-Mudos”[5].

No ano de 1911, sob influência das decisões tomadas no congresso de Milão, o Instituto passou a seguir as tendências mundiais e adotar o oralismo puro em suas salas de aula. Contudo, o uso dos sinais permanece até 1957, quando a proibição é feita oficialmente. Apesar de estar proibida, a língua de sinais continuou a ser usada pelos alunos nos corredores e pátios da escola (STROBEL, 2008).

Nas décadas iniciais do século XX, o Instituto oferecia além da instrução literária, o ensino profissionalizante. O término dos estudos estava condicionado à aprendizagem de um ofício. Os alunos frequentavam, de acordo com suas aptidões, oficinas de sapataria, alfaiataria, gráfica, marcenaria e também artes plásticas. As oficinas de bordado eram oferecidas às meninas que frequentavam a instituição em regime de externato.

---

[4] Disponível em: (http://www.ines.gov.br/institucional/Paginas/historiadoines.aspx), acesso em: 03/09/2012.
[5] Disponível em: (http://www.ines.gov.br/institucional/Paginas/historiadoines.aspx), acesso em: 03/09/2012.

Desde o início do século XX, o número de escolas para surdos aumentou em todo o mundo; no Brasil, surgiram o Instituto Santa Terezinha para meninas surdas (SP), a Escola Concórdia (Porto Alegre, RS), a Escola de Surdos de Vitória, ES o Centro de Audição e Linguagem “Ludovico Pavoni”, CEAL/LP, em Brasília,DF e várias outras que, tal qual o INES e a maioria das escolas de surdos do mundo, passaram a adotar o Método Oral. (OLIVEIRA, 2005)

A indicação de aquisição de linguagem oral pelos surdos como o modo mais adequado de educá-los foi muito criticada por alguns professores e alunos brasileiros que reconheciam a importância e a legitimidade da comunicação sinalizada.

> Mais de um século desse modelo, como prática hegemônica na educação de surdos, acarretou no seguinte resultado: uma parcela mínima de surdos conseguiu desenvolver uma forma de comunicação sistematizada, seja oral, escrita ou sinalizada, e a maioria foi excluída do processo educacional ou perpetuou-se em escolas ou classes especiais, baseadas no modelo clínico-terapêutico. Isso provocou o surgimento de uma geração de pessoas que não apenas fracassou em seu processo de domínio da língua oral, como também, generalizadamente, em seu desenvolvimento linguístico, emocional, acadêmico e social.
>
> É importante afirmar que esta situação reflete o panorama dos surdos no mundo todo, conforme pesquisas de organismos representativos, governamentais e não-governamentais. Essa constatação nos aponta para a necessidade urgente de revisão nos paradigmas e práticas até então realizadas. (MEC, 2006, p.70)

Sob influência das discussões sobre a educação de surdos que ocorriam em todo o mundo e de estudos que traziam novos esclarecimentos sobre a surdez, em 1957 a palavra “Mudo” é, finalmente, retirada do nome do Instituto, que se torna “Instituto Nacional de Educação de Surdos” (INES).

Em 1969, o padre americano Eugênio Oates publicou no Brasil “Linguagem das Mãos”, que contém 1258 sinais fotografados.

Na década de 1970, após a visita de uma professora brasileira à Universidade Gallaudet, nos Estados Unidos, chega ao Brasil o método da Comunicação Total, já adotado em tal universidade.Na década seguinte, são iniciadas as discussões acerca do bilinguismo no Brasil. Linguistas brasileiros começaram a se interessar pelo estudo da Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS[6]) e da sua contribuição para a educação do surdo.

O desempenho educacional dos surdos decaiu muito após a institucionalização do oralismo, fato notório e discutido em muitos congressos posteriores ao Congresso de Milão, estimulando assim o surgimento de um novo movimento:

> (...) em meados da década de 80, de um movimento transnacional, contando com acadêmicos, profissionais da área da surdez e dos próprios surdos no sentido de apontar outros caminhos para a sua escolarização e socialização. Com apoio de pesquisas realizadas na área da lingüística que conferiu status de língua à comunicação gestual entre surdos, esse movimento ganha corpo. Já no final dos anos 80, no Brasil, os surdos lideram o movimento de oficialização da Língua Brasileira de Sinais (...)[7].

Do final do século XX até o presente momento, algumas medidas e leis são criadas no Brasil, a fim de assegurar e nortear os direitos da pessoa surda, algumas com implicações diretas na educação, outras que a afetam indiretamente, como por exemplo:

Lei 9.394/1996 (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional - LDB): Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e que em seu artigo 3.º descreve os princípios do ensino no Brasil, entre eles o princípio de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola (SOUZA, 2010, p.19).

> LEI N.º 10.436 de 24 de abril de 2002: Dispõe sobre a Língua Brasileira de Sinais - Libras e dá outras providências.
>
> Art. 1º É reconhecida como meio legal de comunicação e expressão a Língua Brasileira de Sinais - Libras e outros recursos de expressão a ela associados.
>
> Parágrafo único. Entende-se como Língua Brasileira de Sinais - Libras a forma de comunicação e expressão, em que o sistema linguístico de natureza visual-motora, com estrutura gramatical própria, constitui um sistema linguístico de transmissão de ideias e fatos, oriundos de comunidades de pessoas surdas do Brasil.
>
> Art. 2º Deve ser garantido, por parte do poder público em geral e empresas concessionárias de serviços públicos, formas institucionalizadas de apoiar o uso e difusão da Língua Brasileira de Sinais - Libras como meio de comunicação objetiva e de utilização corrente das comunidades surdas do Brasil.
>
> Art. 3º As instituições públicas e empresas concessionárias de serviços públicos de assistência à saúde devem garantir atendimento e tratamento

---

[6]Em 1994, passa-se a utilizar abreviação LIBRAS, criada pela própria comunidade surda.
[7] Disponível em: (http://www.ines.gov.br/institucional/Paginas/historiadoines.aspx), acesso em: 03/09/2012.

> adequado aos portadores de deficiência auditiva, de acordo com as normas legais em vigor.
>
> Art. 4º O sistema educacional federal e os sistemas educacionais estaduais, municipais e do Distrito Federal devem garantir a inclusão nos cursos de formação de Educação Especial, de Fonoaudiologia e de Magistério, em seus níveis médio e superior, do ensino da Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS, como parte integrante dos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCNs, conforme legislação vigente.
>
> Parágrafo único. A Língua Brasileira de Sinais - LIBRAS não poderá substituir a modalidade escrita da língua portuguesa[8].
>
> Decreto 5.626,de 22 de Dezembro de 2005: Sustenta a Lei 10.436 de 24 de Abril de 2002 e especifica os demais direitos dos cidadãos surdos em todas as esferas educacionais e demais espaços da sociedade, como na área da saúde e trabalho. Também defende a Cultura Surda e a importância e obrigatoriedade do Intérprete de LIBRAS e sua devida formação, além de firmar a LIBRAS como sua língua materna, oficializando como metodologia o Bilinguismo – pois também consta no decreto a obrigatoriedade do ensino da língua portuguesa como segunda língua Esclarece esses direitos e seus devidos responsáveis.[9]

Segundo Oliveira (2005), nas escolas brasileiras encontra-se a língua de sinais sendo usada separadamente da fala; uso do português sinalizado, acompanhando a fala numa prática bimodal; fala acompanhada de sinais retirados da língua de sinais como tentativas de representar todos os aspectos do português falado em sinais.

Com todo destaque e incentivo à inclusão, como estão as escolas especiais?

Apesar de recentemente terem sofrido ameaça de fechamento pelo governo federal, as escolas especiais, com o apoio das associações e comunidades, continuam funcionando.

O INES segue ocupando papel central no que diz respeito à educação de surdos. É reconhecido, na estrutura do MEC, como Centro de Referência Nacional na Área da Surdez, exercendo os papéis de subsidiar a formulação de políticas públicas e de apoiar a sua implementação pelas esferas subnacionais de Governo. Ao promover fóruns de debates, publicações, seminários, pesquisas e assessorias em todo território nacional, o INES viabiliza a difusão do conhecimento relacionado à educação de surdos por todo o Brasil. Atualmente, oferece, em seu Colégio de Aplicação, Educação Precoce (de zero a três anos), Ensino Fundamental e Médio,

---

[8] Disponível em: (http://educacaodesurdosnobrasil.blogspot.com.br/), acesso em: 03/09/2012.
[9] Disponível em: (http://educacaodesurdosnobrasil.blogspot.com.br/), acesso em: 03/09/2012

oferece também Ensino Superior através do Curso Bilíngue de Pedagogia, experiência pioneira na América Latina[10].

Em sua pesquisa, Souza (2010) revela que o número de alunos surdos ingressantes na rede de ensino público vem aumentando a cada ano e aponta as medidas e incentivos governamentais como uma das possíveis causas para este aumento. Porém, o autor também destaca dados oficiais que alertam para a baixíssima taxa de alunos surdos que conseguem concluir o ensino médio.

A educação e valorização dos surdos no Brasil avançaram muito desde a primeira iniciativa de “inseri-los na sociedade”, como se percebe ao longo do panorama apresentado. Contudo, para que possam exercer seu papel na sociedade, recebendo uma educação de qualidade, que respeite suas necessidades específicas, em situação de igualdade com os demais cidadãos, ainda é necessário que se pesquise muito, que se busque compreender ainda mais os processos de aprendizagem destes indivíduos.

[10] Disponível em: (http://www.ines.gov.br/institucional/Paginas/historiadoines.aspx), acesso em: 03/09/2012.

2 - APRENDIZAGEM E DESENVOLVIMENTO NA PERSPECTIVA SÓCIO-HISTÓRICA

"Na ausência do outro, o homem não se constrói homem." Vygotsky

A teoria sócio-histórica desenvolvida por Vygotsky considera o homem um ser essencialmente social, todo seu desenvolvimento se dá a partir do contato com a sociedade em que vive. As atividades cognitivas básicas do indivíduo ocorrem de acordo com sua história social, de acordo com os hábitos sociais da cultura em que se desenvolve, portanto a história da sociedade na qual a criança está inserida e a história pessoal são fatores determinantes em sua forma de pensar.

Assim, todo conhecimento é construído socialmente, no âmbito das relações humanas, onde o homem modifica o meio e o meio modifica o homem. Essa relação do homem com o mundo se estabelece mediada por instrumentos e pela linguagem, de forma que no processo de desenvolvimento cognitivo a linguagem tem papel fundamental.

2.1 Mediação Simbólica e Zona de Desenvolvimento Proximal

O conhecer como atividade humana, na concepção de Vygotsky envolve duas dimensões: uma reprodutora, vinculada principalmente à memória e que permite ao homem repetir e reproduzir experiências; outra, produtora, vinculada à capacidade que o cérebro tem de, em cima de experiências passadas, fazer novas combinações, possibilitando a criação de algo novo. (ISAIR, 1998)

Estas duas dimensões se dão a partir das relações entre os homens e o mundo, ou seja, das relações sociais do indivíduo. Para Vygotsky, a relação do homem com o mundo não é uma relação direta, mas fundamentalmente uma relação mediada. As funções psicológicas superiores apresentam uma estrutura tal que entre o homem e o mundo real existem mediadores, ferramentas auxiliares da atividade humana. (OLIVEIRA, 1997)

> É o grupo cultural onde o indivíduo se desenvolve que lhe fornece formas de perceber e organizar o real, as quais vão constituir os instrumentos

> psicológicos que fazem a mediação entre o indivíduo e o mundo. (OLIVEIRA, 1997, p.36)

Para compreender as concepções de Vygotsky sobre funcionamento psicológico e aprendizado, é necessário compreender os conceitos de mediação, instrumentos, signos e zona de desenvolvimento proximal.

"Mediação, em termos genéricos, é o processo de intervenção de um elemento intermediário numa relação; a relação então deixa de ser direta e passa a ser mediada por este elemento." (OLIVEIRA, 1997, p.26) Pode ser mediada pela lembrança de algo, pela intervenção de outra pessoa, por um instrumento, pelo uso de signos, etc.

Os instrumentos são elementos externos ao indivíduo, construídos ou buscados com objetivos determinados, cuja função é provocar mudanças nos objetos e na natureza. (OLIVEIRA, 1997; VASCONCELLOS, 1998).

Signos, também chamados por Vygotsky "instrumentos psicológicos", são ferramentas auxiliares nos processos psicológicos, representações mentais que substituem objetos do mundo real. São como marcas exteriores que representam objetos, eventos e situações, proporcionando um aumento na capacidade de armazenamento de informações e, assim, auxiliando o homem em tarefas que exigem memória ou atenção. (OLIVEIRA, 1997; VASCONCELLOS, 1998).

> Essa capacidade de lidar com representações que substituem o próprio real é que possibilita ao homem libertar-se do espaço e do tempo presentes, fazer relações mentais na ausência das próprias coisas, imaginar, fazer planos e ter intenções.(...) Essas possibilidades de operação mental não constituem uma relação direta com o mundo real fisicamente presente; a relação é mediada pelos signos internalizados que representam os elementos do mundo, libertando o homem da necessidade de interação concreta com os objetos de seu pensamento. (OLIVEIRA, 1997, p.35)

Sobre o desenvolvimento do indivíduo, Vygotsky distingue dois níveis: o nível do desenvolvimento real, caracterizado pelas etapas já alcançadas pela criança, por sua capacidade de realizar tarefas de forma independente, sem intervenção de outros indivíduos, ou seja, o resultado de processos já completados; e o nível de desenvolvimento potencial, que diz respeito ao conjunto de atividades que a criança ainda não é capaz de realizar sozinha, mas que se torna capaz com a intervenção de outro indivíduo mais experiente. (OLIVEIRA, 1997; VASCONCELLOS, 1998)

Vygotsky chamou “zona de desenvolvimento proximal”, à distância entre estes dois níveis de desenvolvimento.

> A zona de desenvolvimento proximal refere-se, assim, ao caminho que o indivíduo vai percorrer para desenvolver funções que estão em processo de amadurecimento e que se tornarão funções consolidadas, estabelecidas no seu nível de desenvolvimento real. (OLIVEIRA,1997, p.60)

Para Vygotsky, aprendizagem e desenvolvimento estão inter-relacionados desde o primeiro dia de vida da criança e dependem de suas interações com outras pessoas, objetos e com o meio. Interações viabilizadas pela mediação de sistemas simbólicos, dos quais a linguagem exerce papel fundamental. (OLIVEIRA,1997)

2.2 Pensamento e Linguagem

A linguagem, para Vygotsky, além de proporcionar a comunicação entre os indivíduos, função a qual Kohl denomina “intercâmbio social”, fornece os conceitos e as formas de organização do real que constituem a mediação entre o sujeito e o objeto de conhecimento. (OLIVEIRA,1997)

É por meio da linguagem e dos sistemas simbólicos que os significados são compartilhados, permitindo a interpretação de objetos, eventos e situações do mundo real. “O significado de cada palavra é uma generalização ou um conceito.” (VYGOTSKY, 1998, p.104)

O processo de aquisição e apropriação da linguagem se inicia nos primeiros anos de vida por meio da imitação, como forma de se inserir no meio em que vive, ainda sem consciência ou intenção do seu aprendizado. Num segundo momento, a criança passa a uma fase na qual a linguagem começa a se revestir de significado, acompanhando suas atividades, passando a ter uma função pessoal, ligada às necessidades do próprio pensamento. “Este processo é fundamental para o desenvolvimento do pensamento, que segundo Vygotsky, não só se expressa por palavras, mas nasce através delas.” (FREITAS, 1998, p.98)

Oliveira observa que “em situações informais de aprendizado, as crianças costumam utilizar as interações sociais como forma privilegiada de acesso à informação.” (OLIVEIRA, 1997, p.64). E desta forma, a partir de imitações e brincadeiras vai criando sua própria zona de desenvolvimento proximal, aprendendo a separar objeto e significado, iniciando o importante percurso que a levará a ser capaz de desvincular-se totalmente das situações concretas, o que, segundo Vygotsky, só ocorrerá quando ela adquirir a linguagem.

> São os significados que vão propiciar a mediação simbólica entre o indivíduo e o mundo real, constituindo-se no "filtro" através do qual o indivíduo é capaz de compreender o mundo e agir sobre ele." (...) "O significado de uma palavra representa uma amálgama tão estreito do pensamento e da linguagem, que fica difícil dizer se se trata de um fenômeno da fala ou de um fenômeno do pensamento. (VYGOTSKY apud OLIVEIRA, 1997, p. 48)

Na verdade, o indivíduo só estará apto a se libertar do concreto no momento em que sua linguagem estiver desenvolvida, porque só por meio dela ele será capaz de dar significado às coisas, de pensar sobre os objetos mesmo quando estão ausentes. Desta forma, a linguagem torna-se um instrumento do pensamento e possibilita os processos de generalização e abstração.

2.3 Aprendizagem e Desenvolvimento dos surdos

O primeiro aspecto a se considerar quando se fala em aprendizagem e desenvolvimento de crianças surdas ou com outros tipos de comprometimento fisiológico em seus canais receptores, órgãos de percepção externa, é que elas não são menos capazes intelectualmente do que as crianças sem tais comprometimentos, ou seja, não apresentam limitação ou redução em seu desenvolvimento (VYGOTSKY, 1997; MONTEIRO, 1998; FREITAS, 1998)

> Vygotsky (...) destaca os aspectos qualitativamente diversos desses indivíduos em virtude, não apenas de suas diferenças orgânicas, mas das peculiaridades de suas relações sociais – fatores que fazem com que o portador de deficiência seja não menos desenvolvido que seus companheiros, mas um sujeito que se desenvolve de uma outra maneira. (MONTEIRO, 1998, p.87)

Os limites impostos pela deficiência originam estímulos para formação de compensações, ou seja, desenvolvem outros caminhos que possibilitem suprir as funções limitadas.

> (...) se a criança não pode alcançar o desenvolvimento dentro de padrões comuns, precisa fazê-lo por caminhos alternativos, compensando de alguma forma as funções lesadas. Assim, se ocorre uma perda da audição, outros sistemas sensórios devem ser estimulados, outros signos externos providenciados. Dessa forma, a compensação do defeito se produz por uma

> via indireta muito complexa de caráter psicológico e social. A utilização de um outro sentido (a visão no caso do surdo) exercendo uma diferente função, possibilita a formação de mecanismos psicológicos que permitem a compensação da deficiência. (FREITAS, 1998, p.89)

Em uma visão sociocultural o desenvolvimento da criança se dá por meio das interações com o ambiente, que são mediadas pela linguagem, de modo que no caso dos Surdos, essas interações ficam comprometidas.

> (...) incapazes de ouvir seus pais, correm o risco de ficar seriamente atrasados, quando não permanentemente deficientes, na compreensão da língua, a menos que se tomem providências eficazes com toda presteza. E ser deficiente na linguagem, para um ser humano, é uma das calamidades mais terríveis, por que é apenas por meio da língua que entramos plenamente em nosso estado e cultura humanos, que nos comunicamos livremente com nossos semelhantes, adquirimos e compartilhamos informações. Se não pudermos fazer isso, ficaremos incapacitados e isolados, de um modo bizarro – sejam quais forem nossos desejos, esforços e capacidades inatas. (SACKS, 1993, p.22)

Este autor indica a necessidade premente de se criar mecanismos para que esta interação com o ambiente seja possível. Para Vygotsky, não são os signos que fazem a mediação, mas sim seus significados, de modo que não importa o tipo de sistema signico utilizado.

> Para ele, se uma criança interage com o mundo através da linguagem, na criança surda essa interação é diferente, necessitando que o próprio ambiente se adapte a ela de forma compensatória, permitindo-lhe outra alternativa para o seu desenvolvimento. Assim, torna-se necessário aproveitar e desenvolver os canais de contato da criança surda com o seu meio, explorando-se o seu sistema sensório motor, sua visão e tato. Com eles poderá ser construído um sistema simbólico para o surdo, uma forma de linguagem que lhe permitirá a internalização, podendo assim alcançar um nível de desenvolvimento cognitivo de forma semelhante à criança ouvinte. (FREITAS, 1998, p.91)

É então imprescindível que a criança surda seja introduzida em uma língua plena de significados. Uma língua visual gestual, ou língua de sinais, é mais natural para o sujeito privado da audição do que a língua oral da cultura na qual está inserido. Assim como a criança ouvinte aprende sua língua materna naturalmente, a criança surda, no convívio com adultos ou outras crianças que usam a língua de sinais, também a aprenderá espontaneamente.

> (...) um estudo sociológico demonstrou que crianças surdas, filhas de pais surdos, tinham capacidade superior de leitura, fala e escrita, comparadas com as filhas de pais ouvintes. Vários estudos subsequentes confirmaram essa importante descoberta, valorizando a linguagem de sinais como meio de comunicação entre surdos. (FREITAS, 1998, p.99)

A língua de sinais, assim como a língua oral, possibilita a realização das atividades psicológicas superiores dos Surdos, ou seja, pensar em objetos ausentes, imaginar, planejar ações futuras, relembrar o passado, reviver experiências, abstrair e generalizar, tornando-se função de suporte para o desenvolvimento cognitivo.

> (...) o instrumento alternativo para eles é a língua de sinais – uma língua que foi criada para eles e por eles. A língua de sinais está voltada para as funções, as funções visuais que ainda se encontram intactas; constitui o modo mais direto de atingir as crianças surdas, o meio mais simples de lhes permitir o desenvolvimento pleno, e o único que respeita sua diferença, sua singularidade. (SACKS, 1993, p.22)

Portanto, ao adquirir uma linguagem ele está apto a seu desenvolvimento pleno, de todas as potencialidades do aprender, tanto para o conhecimento social como para o conhecimento acadêmico, este último, principal objetivo da escolarização.

2.4 O papel da escola na formação do cidadão surdo

"Se psicologicamente uma deficiência orgânica implica em um deslocamento social, pedagogicamente educar essa criança equivale inseri-lo na vida." Vygotsky[11]

O mundo atual se caracteriza por uma sociedade em constante mudança, marcada pela rápida propagação de informações, pela extrema valorização do conhecimento e na qual transformações e descobertas ocorrem "em um piscar de olhos".

No Brasil, os norteadores da educação vigente estão expostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), editados pelo Ministério da Educação e Cultura (a partir de 1998). Em seus objetivos para o ensino fundamental, se reflete a preocupação central de educar para o exercício pleno da cidadania, ou seja, para que o indivíduo esteja apto a participar efetivamente na vida social e política do país, preparado para a grande mobilidade social que se apresenta.

Desta forma, como bem expressam Micotti (1999) e Oliveira (2005):

---

[11] Tradução livre da autora, 2013.

> Um dos pressupostos para a realização do trabalho escolar é a expectativa de que os seus resultados extrapolem a sala de aula: sejam aplicados vida afora, em benefício do indivíduo em seus novos estudos ou atividades práticas; e da sociedade, como base para o desenvolvimento científico e tecnológico do país. (MICOTTI, 1999, p. 154)

> Para Gardner, o propósito da escola deveria ser o de desenvolver as inteligências, estimulando os indivíduos a atingirem objetivos adequados ao seu espectro de competências. Esses indivíduos seriam competentes para encontrar seu lugar na sociedade, assim como para servi-la de maneira construtiva. (GARDNER apud OLIVEIRA, 2005, p. 29).

Cabe à escola, juntamente com a família, formar indivíduos aptos a buscar e apropriar-se de novas informações, a enxergar soluções, a tomar decisões, a aplicar seus conhecimentos para um exercício pleno de sua cidadania. Assim, a escola constitui-se como o ambiente formal, responsável pela divulgação e acesso ao conhecimento, e como espaço de humanização e socialização. Portanto, a formação do cidadão, como afirma Oliveira (2005), depende de uma experiência escolar de qualidade.

Quando o foco está centrado nos indivíduos com algum tipo de deficiência, ou com necessidades especiais, como os surdos, estas ideias se tornam ainda mais significativas, conforme corroborado por Ruela: “Muitas crianças surdas filhas de pais ouvintes chegam à escola com muito pouca experiência social”(RUELA apud ALBINO, 2009, p. 20). Esta pouca experiência social compromete o desenvolvimento de conceitos espontâneos, tornando o acesso ao conhecimento científico ainda mais importante.

É no ambiente escolar que, na maioria das vezes, a criança surda inicia sua inclusão na sociedade e experimenta as primeiras interações sociais fora do meio familiar. A barreira da comunicação acarreta restrições ao acesso a informações, a trocas de experiências que, desde a primeira infância vão formando o indivíduo e delineando sua maneira de interpretar o mundo.

Ao observaras primeiras interações sociais, ainda no seio da família, Albino (2009) apresenta diversos elementos que influenciam e podem contribuir como um risco na educação de crianças surdas, e algumas vezes até levar a um isolamento destas, como: a tensão e insegurança familiar ao perceber a surdez da criança; a falta de conhecimento da família em relação aos aspectos clínicos, aos comprometimentos físicos ou mentais que a surdez pode ou não acarretar; a falta de informações sobre o que chamamos “mundo dos surdos”; a dificuldade de comunicação de pais ouvintes, mesmo quando dispostos a aprender uma língua gestual; a super proteção, o controle exagerado sobre as atitudes do filho; entre outros.

> A entrada para a escola, ou para o infantário, acarreta um alargamento do círculo social da criança, com o aparecimento de novas figuras de autoridade – professores, educadores e auxiliares de ação educativa – e novos (ou, muitas vezes, os primeiros) pares – colegas. Este é um momento de tensão, novidade e expectativa, tanto para pais como para filhos (tanto Surdos como ouvintes) pois, como refere Santos (2005), "Quase tão importante como a família, a escola é o agente de socialização que proporciona à criança as regras de convivência num grupo alargado (ALBINO, 2009, p. 20).

Mas não é só de socialização que a criança surda necessita. Como dito anteriormente, a apropriação de conhecimentos acadêmicos faz parte da formação de um cidadão. Portanto, tão importante quanto o contato com o mundo e a formação de sua identidade é o desenvolvimento de seu potencial intelectual.

A ideia de que a surdez implica, necessariamente, em transtornos psicológicos ou déficit intelectual é totalmente equivocada; são resquícios de sociedades que, sem esclarecimentos, marginalizavam os indivíduos surdos e os consideravam incapazes.

Hoje o ser humano possui condições de estudo e pesquisa extremamente desenvolvidos e as investigações científicas nas áreas de medicina, neurociência, psicologia, educação, dentre outras, possibilitam um melhor entendimento deste sujeito, de suas características, suas dificuldades, suas capacidades. Esclarecimentos que impõem à sociedade a necessidade de percepção deste sujeito como cidadão, com direitos que precisam ser respeitados.

> Segundo Vygotsky, não é a deficiência que decide o destino das pessoas,mas sim, as conseqüências sociais dessa deficiência. (OLIVEIRA, 2005, p. 3).

No Brasil, a Lei Federal 7.853, de 1989, assegura à pessoa que tem algum tipo de necessidade especial, o pleno exercício de seus direitos básicos, considerando entre estes o direito à educação. Mas para que este direito seja realmente exercido, muito ainda se precisa pesquisar.

Duas questões estão presentes na maioria dos debates acerca da educação e, principalmente, da educação de pessoas que apresentam necessidades educativas especiais (NEE), como os surdos:

- ✓ A educação de surdos deve ocorrer em escolas especiais, nas quais os professores são, ou deveriam ser, mais preparados para buscar alternativas pedagógicas que assegurem a formação acadêmica e social desse aluno, e que se constitui um ambiente propício ao convívio com a comunidade e a cultura Surda? Ou deve se dar em escolas inclusivas, que podem propiciar um relacionamento mais estreito entre surdos e ouvintes, uma integração mais significativa na sociedade, e pode garantir o princípio de igualdade de condições para o acesso e permanência na escola, proposto pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, (LDB) (Lei 9394/1996)?
- ✓ Qual é a filosofia educacional mais adequada para garantir uma educação de qualidade para o aluno surdo? O Oralismo, que considera a língua oral como o único modo de acesso à linguagem e de socialização dos surdos, defendendo que esta deve ser introduzida o mais cedo possível e proibindo a utilização de gestos? A Comunicação Total, que defende a utilização de recursos visuogestuais visando facilitar a aprendizagem da língua oral e a comunicação? O Bilinguismo, que considera o canal visual gestual de fundamental importância para a aquisição da linguagem e comunicação da pessoa surda e defende o acesso à língua de sinais em primeiro lugar e o aprendizado da língua oficial do país como segunda língua? (ALBINO, 2009; OLIVEIRA, 2005; SOUZA, 2010)

Apesar de sua relevância no cenário atual, nacional e internacional, e de estar presente na maioria das referências que servem de base para este estudo, optou-se por não estender aqui estes debates, já que os posicionamentos em relação a eles não afetam o foco desta pesquisa e suas perguntas, que busca trazer contribuições para a educação de surdos, independente destas escolhas.

Ainda assim, é importante esclarecer que esta professora pesquisadora, considera a necessidade da inserção e do desenvolvimento da criança dentro da cultura Surda, que se dá principalmente no ambiente escolar, e que esta inserção não exclui sua interação com a sociedade em geral. Acredita no Bilinguismo como a corrente de educação mais adequada ao Surdo, uma vez que seus caminhos são principalmente visuais gestuais e sua primeira língua deve ser sua principal fonte de comunicação; porém, ter o Português, no caso do Brasil, como segunda língua é essencial para sua interação social, para comunicação, a possibilidade de trocas, a apreensão de conhecimentos e informações em uma cultura predominantemente ouvinte.

Cabe aqui ressaltar que o objetivo destas e de tantas outras questões geradoras de discussões e estudos no campo da educação de surdos, está centrado na busca de um ambiente capaz de criar alternativas pedagógicas que favoreçam o desenvolvimento intelectual e social destes indivíduos.

> Na percepção dos surdos, bom sistema de educação é aquele que está aberto ao diálogo e apto a atender às sugestões de seus educandos, que tende a oferecer maior número de alternativas, onde o conhecimento atua para que haja equilíbrio e harmonia entre a competência intelectual e a sensibilidade emocional, favorecendo um crescimento expressivo (...). (ZYCH, 2003, p.125)

Os surdos possuem uma forma particular de perceber e interagir com o mundo e estas características precisam ser observadas e respeitadas em seu processo de educação, de forma que estes consigam atribuir sentidos aos conhecimentos acadêmicos e se desenvolvam intelectual, cultural e socialmente.

3 - O ENSINO DA MATEMÁTICA E SUA APRENDIZAGEM POR ALUNOS SURDOS

3.1 Considerações sobre o papel da matemática na formação do cidadão

Considerando o fato de que, à medida que as exigências da sociedade se modificam, também as competências essenciais necessárias aos indivíduos para uma vida produtiva em sociedade se alteram, o NCSM (National Council of Supervisors of Mathematics), publicou um artigo em 1990, intitulado “A Matemática Fundamental para o Século XXI”, no qual expôs o que chamou de “as competências matemáticas fundamentais de que os cidadãos terão necessidade para iniciarem a vida adulta no próximo milênio”, complementando as recomendações para o ensino da Matemática do NCTM (National Council of Teacher of Mathematics) de 1980. (NCSM, 1990, p.23)

Segundo o NCSM (1990), é necessário aos estudantes: desenvolver uma profunda compreensão dos conceitos e princípios matemáticos; raciocinar com rigor e comunicar ideias matemáticas de modo eficaz (claramente); conhecer aplicações matemáticas no mundo que os rodeia; e enfrentar problemas matemáticos com confiança. Os indivíduos irão necessitar de capacidades básicas que lhes permitam aplicar os seus conhecimentos a novas situações e controlar a própria aprendizagem ao longo da vida.

A lista que se segue identifica o que, para o NCSM (1990), constituem as áreas fundamentais de competências matemáticas: resolução de problemas; comunicação de ideias matemáticas; investigação matemática; aplicação da matemática a situações do dia-a-dia; discernimento sobre a validade dos resultados; estimativa; competência de cálculo adequado; pensamento algébrico; medição; geometria; estatística; probabilidade.

No Brasil, os norteadores da Educação estão expostos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), editados pelo Ministério da Educação e Cultura (1998). Nos objetivos do Ensino Fundamental, indicados nos PCN, também se reflete a preocupação central de educar para o exercício pleno da cidadania, ou seja, para que o indivíduo esteja apto a participar efetivamente na vida social e política do país, preparado para a grande mobilidade social que se apresenta para este século. Não havendo distinção entre as capacidades e potencialidades do indivíduo surdo em relação ao ouvinte, todas as orientações propostas nos PCN são consideradas para ambos.

Para que se atinjam esses objetivos, os PCN (1998) lançam uma série de norteadores. Listados abaixo seguem aqueles relativos à atividade, ensino e aprendizagem em Matemática:

- *“a atividade matemática escolar não é "olhar para coisas prontas e definitivas", mas a construção e a apropriação de um conhecimento pelo aluno, que se servirá dele para compreender e transformar sua realidade;*
- *no ensino da Matemática, destacam-se dois aspectos básicos: um consiste em relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos matemáticos. Nesse processo, a comunicação tem grande importância e deve ser estimulada, levando-se o aluno a “falar" e a "escrever" sobre Matemática, a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções, a aprender como organizar e tratar dados;*
- *a aprendizagem em Matemática está ligada à compreensão, isto é, à atribuição e apreensão de significado; apreender o significado de um objeto ou acontecimento pressupõe identificar suas relações com outros objetos e acontecimentos. Assim, o tratamento dos conteúdos em compartimentos estanques e numa rígida sucessão linear deve dar lugar a uma abordagem em que as conexões sejam favorecidas e destacadas. O significado da Matemática para o aluno resulta das conexões que ele estabelece entre ela e as demais disciplinas, entre ela e seu cotidiano e das conexões que ele estabelece entre os diferentes temas matemáticos;*
- *ênfase na resolução de problemas, na exploração da Matemática a partir dos problemas vividos no cotidiano e encontrados nas várias disciplinas.”*

E mais: o ensino de Matemática deve garantir o desenvolvimento de capacidades como: observação, estabelecimento de relações, comunicação (diferentes linguagens), argumentação e validação de processos e o estímulo às formas de raciocínio como intuição, indução, dedução, analogia e estimativa.

3.2 Aspectos cognitivos da Educação Matemática

A matemática é um meio de representação do mundo, uma ciência que envolve o estudo de quantidades, medidas, espaços, grandezas e variações. O raciocínio matemático é uma forma de raciocínio lógico e envolve a busca por padrões, formulação de conjecturas, processamento e comunicação de informações.

Gérard Vergnaud sugere, segundo Nunes (2004), que os conceitos matemáticos - e, portanto o ensino e a aprendizagem da matemática - envolvem três dimensões a serem dominadas: a lógica dos conceitos, os sistemas simbólicos (que podem ser linguísticos, numéricos, algébricos, gráficos, desenhos esquemáticos, etc.) usados para registrar e pensar sobre o conceito, e as situações com as quais o conceito se relaciona. (NUNES, 2004)

Baseada na teoria sociocultural da inteligência, Nunes (2004) define os sistemas de numeração como sistemas de sinais com significados culturalmente determinados, que amplificam a capacidade de registrar e raciocinar sobre quantidades e desenvolver problemas.

> O sistema de numeração nos permite registrar as quantidades de maneira mais exata do que a percepção e nos lembrarmos dessas quantidades quando precisarmos. (NUNES et al, 2009, p. 33).

Segundo a autora, para que a utilização se dê de forma eficaz é necessária não só a compreensão das ideias básicas representadas por eles, como sua lógica e organização.

> (...) ao invés de precisarmos memorizar todos os rótulos numéricos, podemos deduzi-los a partir da nossa compreensão de como funciona o sistema de numeração. Em português, por exemplo, a organização do sistema de numeração se torna mais clara a partir do vinte, pois começa a aparecer um padrão que se repete a cada dezena: vinte e um, vinte e dois, vinte e três..., trinta e um, trinta e dois, trinta e três..., quarenta e um, quarenta e dois, quarenta e três... e assim sucessivamente. (NUNES et al, 2009, p.20)

A sequência numérica não é uma simples lista, supõe uma organização, chamada composição aditiva, e os sistemas numéricos que possuem uma base, envolvem uma organização, esta de natureza multiplicativa, que envolve o conceito de unidade. (NUNES et al, 2009, p.21)

A compreensão do sistema de numeração é essencial para o desenvolvimento da contagem, que está relacionada ao estabelecimento de uma correspondência entre cada objeto contado e um símbolo numérico, que pode ser uma palavra ou um gesto - caso da língua de sinais - e a percepção de que o último símbolo usado indica a quantidade de objetos.

As capacidades de distinguir e representar números e de realizar contagens, são determinantes para a aprendizagem das operações de adição, subtração, multiplicação e divisão. (NUNES, 2004)

Nunes et al (2009) organiza as operações matemáticas em função do tipo de raciocínio, de modo que as operações de Adição e Subtração estão relacionadas ao Raciocínio Aditivo, onde a invariante conceitual é a relação parte todo; e a Multiplicação e Divisão ao Raciocínio Multiplicativo, onde a invariante conceitual é a existência de uma relação fixa entre duas grandezas.

“O raciocínio aditivo refere-se a situações que podem ser analisadas a partir de um axioma básico: o todo é igual a soma das partes”(NUNES et al, 2009,p.84) e portanto compreende as operações de adição e subtração, embora estas sejam distintas.

Nunes et al. (2009) segue a teoria Piagetiana de que a compreensão das operações aritméticas tem origem nos esquemas de ação da criança, que são representações das ações nas quais apenas aspectos essenciais são considerados. (NUNES et al, 2009)

Os esquemas de ação relacionados ao raciocínio aditivo são: juntar, retirar e colocar em correspondência um a um.

Estes esquemas combinados com a contagem possibilitam a resolução de problemas aritméticos no campo aditivo, os quais a maioria das crianças resolve cotidianamente, mesmo antes de iniciar a educação formal. Porém, para atingir a compreensão dos conceitos operatórios de adição e subtração é necessário que a criança consiga coordenar os três esquemas e reconhecer a relação inversa existente nos esquemas de juntar e separar. (NUNES et al, 2009)

3.2.1 O campo multiplicativo

Os esquemas de ação que dão origem aos conceitos de Multiplicação e Divisão, e que são mobilizados para resoluções de problemas do campo Multiplicativo são, segundo (2004) e Nunes et al (2009), a correspondência um a muitos (agrupamento) e a distribuição equitativa. Quando a criança consegue coordenar estes dois esquemas de ação, é capaz de perceber a relação inversa entre as operações. A autora chama a atenção para a dificuldade das crianças em coordená-los, uma vez que as ações de colocar em correspondência (agrupar) e distribuir não são facilmente vistas como ações que se anulam mutuamente. (NUNES, 2004; NUNES et al, 2009)

A correspondência um a muitos representa situações de multiplicação, nas quais a relação fixa está determinada, enquanto que a distribuição equitativa representa situações de divisão, nas quais a relação fixa não está explicitada. Um aspecto importante em relação ao esquema de distribuir é a necessidade também da compreensão de que a relação é constante em todos os grupos. (NUNES, 2004; NUNES et al, 2009)

PROBLEMAS DE MULTIPLICAÇÃO		
DIRETOS		Descreve a correspondência um a muitos entre as grandezas e fornece o valor dos fatores.
		O esquema é a correspondência.
		Sua resolução pode ser de forma direta ou mediada pela contagem.
		Ex: Ana ganhou quatro pacotes de doce. Em cada pacote estão guardados oito doces. Quantos doces Ana ganhou?
INVERSOS	Tipo 1	É dada uma das quantidades e a relação fixa.
		O esquema é a correspondência.
		Em sua resolução fazem agrupamentos. Neste caso a criança precisa concluir que o nº de grupos corresponde à grandeza que falta.
		Ex: Vovó tem 20 livros e vai dar 4 livros a cada um de seus netos. Quantos netos ela tem?
	Tipo 2	São dadas as grandezas e a relação fixa não é explicitada.
		O esquema é de distribuição.
		Ensaio e erro – Organizam grupos de forma aleatória, contam os elementos. Se ainda falta, colocam novos elementos em cada grupo, contam novamente. Repetem o processo até que a contagem seja igual ao numero total. Esquema de distribuição – distribuem o total um a um em cada um dos grupos.
		Ex: A professora ganhou 18 flores. Seis alunos vieram à festa e trouxeram o mesmo número de flores. Quantas flores cada um trouxe?
*Crianças que resolvem este tipo de problema por Ensaio e Erro mostram a dificuldade em coordenar os esquemas de multiplicação e divisão.		

Quadro 1– Categorização dos problemas do campo multiplicativo a partir dos esquemas de ação necessários à sua resolução[12]

[12] Esta organização foi realizada a partir das categorizações feitas por NUNES (2004) e Nunes et al (2009)

PROBLEMAS DE DIVISÃO	
DIRETOS	Apresenta quantidade a ser distribuída igualmente. A relação entre as grandezas não é dada.
	O esquema é distribuir.
	Distribui de um em um.
	Ex: Distribuir igualmente nove sorvetes entre três crianças.
INVERSOS	É dada uma das quantidades e a relação fixa.
	O esquema é correspondência.
	Em sua resolução fazem agrupamentos e contam os grupos, ou pegam o total e distribuem um a um nos grupos.**
	Ex: Tenho 6 balas. Quero fazer saquinho com 2 balas cada. Quantos saquinhos teremos?

Quadro 2 - Categorização dos problemas do campo multiplicativo a partir dos esquemas de ação necessários à sua resolução.[13]

3.2.2 O algoritmo da divisão

O algoritmo da divisão é uma ferramenta a serviço da resolução de situações no campo multiplicativo. Para a maioria destas situações, a conta armada de dividir se mostra como uma estratégia que encurta o processo de resolução, e para mobilizá-la é necessário que a criança associe a divisão aos conceitos de correspondência um a muitos ou agrupamento e à distribuição equitativa.

Quando os alunos não entendem o processo do algoritmo de divisão, realizam a operação automaticamente, apenas seguindo passos pré-determinados. Sua compreensão do algoritmo da divisão depende da compreensão do nosso sistema de numeração, do domínio da subtração e de certa experiência com estimativas e cálculo mental.

> O trabalho com os algoritmos deve ser simultâneo e complementar ao processo de entendimento da natureza das operações. Assim, os alunos vão identificando as operações com suas representações e com os problemas que elas podem resolver." (MEC/SEF, 1998)

Neste entendimento, o algoritmo tradicional pode ser trabalhado concomitantemente com outros algoritmos que possam facilitar a sua compreensão por explicitar "passos" que remetam mais facilmente aos conceitos de divisão ou

---

[13] Esta organização foi realizada a partir das categorizações feitas por NUNES (2004) e Nunes et al (2009)

mesmo a relação com o sistema decimal. Em seguida apresenta-se o algoritmo tradicional, também denominado algoritmo euclidiano longo, e alguns algoritmos alternativos. (MEC,1998; CASSIANO, 2009; LOUREIRO, 2004)

a) O algoritmo euclidiano longo (tradicional) baseia-se em decomposições (por ordens) sucessivas do dividendo e a sua respectiva divisão pelo divisor, de modo que o quociente também vai sendo constituído de forma decomposta.

1721	75	1721	75	1721	75
	2	−150	2	−150	22
		221		221	
				−150	
				71	

Figura 1[14]

Para seguir os passos deste algoritmo a criança precisa pensar inicialmente na ordem de grandeza, pois não tem a tabuada para o 75. Em seguida precisa compreender que os 22 que sobraram equivalem a 22 dezenas e que é por isso que quando "baixa" 1 ele de 22 (vinte e dois) passa a ser 221 (duzentos e vinte e um) e deverá ser novamente dividido.

Seria possível trabalhar com os alunos uma análise prévia das ordens de grandeza para verificar a grandeza do quociente. Por exemplo: 10 no quociente daria 750, o que seria pouco, 100 no quociente daria 7500, que seria muito. Portanto, o quociente está entre 10 e 100. Esta estratégia inicial poderia levar a criança a perceber a marcação de casas na posição do quociente ao iniciar o algoritmo.

Dado um problema, o algoritmo tradicional não reflete a ação ou esquema mental mobilizado para resolvê-lo, ao decompor o número perde-se a relação entre o número que está sendo dividido e seu sentido na situação a ser resolvida. A perda

[14] LOUREIRO (2004 ,p.27)

do sentido numérico dificulta inclusive a interpretação dos elementos resultantes (quociente e resto) dentro da situação a ser solucionada.

b) O algoritmo americano ou das subtrações sucessivas ou das estimativas se baseia na relação existente entre a subtração e a divisão.

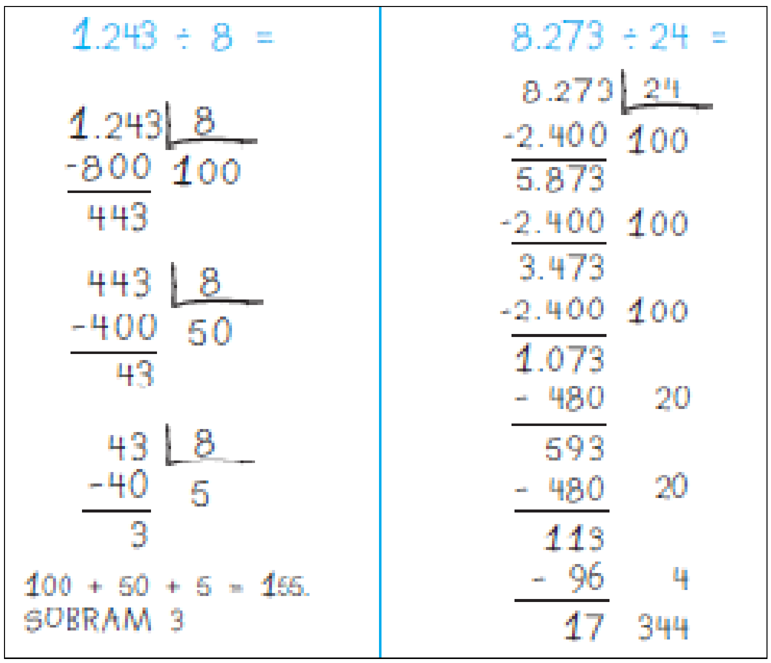


Figura 2[15]

Aqui a ideia subjacente é de agrupamento, ou seja, 100 grupos de 8, mas ainda restam 443. Então faz-se mais 50 grupos de 8, mas ainda restam 43. Faz-se então 5 grupos de 8 e sobram total. O quociente é a soma dos grupos.

Observando o algoritmo das subtrações sucessivas, podemos verificar que uma vez que a criança tem liberdade para fazer a estimativa, ela pode, por exemplo, começar colocando 1 no divisor. Neste caso, apesar de correta, sua conta ficaria imensa e trabalhosa, levaria muito tempo. Esta ocorrência poderia ser transformar

[15] BRASIL, 1998, p.64

numa excelente intervenção didática, oportunizando o trabalho com o conceito de múltiplos de um número, a contagem de 10 em 10 ou de 100 em 100 por exemplo.

c) <u>Método dos múltiplos do divisor</u> em que o aluno precisa construir a "tabuada" para cada divisor. É um método que pode se tornar bastante trabalhoso, mas também exige do aluno que compreenda a decomposição, que perceba que o 34, representa 34 dezenas.

c	d	u			
3	9	6		1	7
- 3	4			2	3
0	5	6			
	- 4	1			
	0	5			

$17 \times 1 = 17$
$17 \times 2 = 34$
$17 \times 3 = 41$
...

Figura 3[16]

d) <u>Método da divisão por decomposição</u> - em que a divisão pode ser feita por decomposição:

25 = 20 + 5, assim

D	U
2	5

25 : 5 = (20 : 5) + (5 : 5) = 4 + 1 =5.

No caso de 165 : 5 tem-se:

165 = 100 + 60 + 5

Assim,

165 : 5 = (100 : 5) + (60 : 5) + (5 : 5) =

20 + 12 + 1 = 33

16 http://educador.brasilescola.com/estrategias-ensino/algoritmo-divisao.htm

Estes algoritmos alternativos podem servir de recursos para auxiliar na compreensão dos processos envolvidos na operação.

> Assim como outros procedimentos de cálculo, as técnicas operatórias usualmente ensinadas na escola também apóiam-se nas regras do sistema de numeração decimal e na existência de propriedades e regularidades presentes nas operações. Porém, muitos dos erros cometidos pelos alunos são provenientes da não-disponibilidade desses conhecimentos ou do não-reconhecimento de sua presença no cálculo. (MEC/SEF, p.78)

Ao diversificar ou escolher algoritmos que deixem mais explícitos os conceitos empregados no procedimento de cálculo os alunos tem a oportunidade de construir gradativamente o algoritmo, até compreender aqueles mais econômicos e menos explícitos, como é o caso do Algoritmo Euclidiano para Divisão.

3.3 Educação matemática para surdos

A Educação Matemática para surdos é um campo de pesquisa relativamente novo. Apesar de suas importantes contribuições, ainda é carente de bibliografia específica, não conseguindo abranger todas as especificidades desta temática. A seguir serão apresentados alguns destes resultados, considerados de extrema relevância para o desenvolvimento desta pesquisa.

Estudos realizados ao longo de 6 décadas, com um grande número de alunos, em diferentes países, sugerem uma defasagem na performance matemática de alunos surdos, em relação a alunos ouvintes de mesma faixa etária. Porém esta defasagem não se dá de forma homogênea, alguns alunos surdos apresentam melhor desempenho em matemática do que alunos ouvintes. (NUNES, 2004; ZARFATY, 2004; HEALY, 2010)

Estes estudos indicam que as razões das dificuldades dos alunos surdos na compreensão de conceitos matemáticos não estão claras, mas não sugerem a surdez como causa direta destas dificuldades, o que reafirma as ideias de Vygotski (1983) quanto à capacidade cognitiva destes alunos e indica a importância de investigações na área da educação matemática para surdos. (NUNES, 2004; ZARFATY, 2004; HEALY, 2010)

Há uma forte evidência de que as crianças começam a desenvolver conceitos matemáticos muito antes de ir para a escola, por meio de aprendizados culturalmente transmitidos e experiências informais. Esta aprendizagem informal desempenha papel fundamental no percurso da aprendizagem matemática formal. Neste aspecto, a ausência de audição não pode ser vista como uma causa da dificuldade de aprendizagem em matemática, mas deve ser considerada um fator de risco. (ZARFATY, 2004; NUNES, 2004)

Considerando que para Vygotsky a linguagem é um importante instrumento do pensamento e da comunicação, podemos considerar a questão da linguagem como um dos obstáculos para o desenvolvimento do saber matemático para o aluno surdo. (NUNES, 2004; OLIVEIRA, 1998; HEALY, 2010)

É importante salientar que, apesar da linguagem ser um obstáculo, esta não é consequência da dificuldade da criança surda em aprender linguagens, mas sim uma peculiaridade de suas relações sociais, uma consequência da inadequação da estrutura sociocultural. (Vygotsky,1983; FREITAS,1998; SACKS, 1998; NUNES et al, 2009)

> (...) as fases de desenvolvimento da fala são as mesmas tanto pra a criança ouvinte, quanto para a criança surda: o que muda são os meios, os métodos e tempo. Ambas as crianças precisam ser introduzidas numa língua viva, isto é, contextual e plena de significação. (FREITAS, 1998, p.94)

Segundo Nunes (2004), para se resolver um problema é necessário, inicialmente, a construção de uma representação mental correta da situação, e para qualquer interpretação é necessária uma linguagem. No caso da representação constituída ser incorreta, os resultados obtidos a partir dela serão, muito provavelmente, incorretos.

Em suas investigações, Healy (2010) e Nunes (2004) perceberam dificuldades na interpretação, pelos surdos, de questões apresentadas na forma escrita. Nunes (2004) menciona também a dificuldade do professor em explicar os enunciados e como a falta de domínio da língua de sinais pode interferir na solução de uma questão, em alguns casos até podendo, a tradução, favorecer a solução da questão, se comparada com a linguagem falada. Aponta ainda a dificuldade de se trabalhar um conceito matemático a partir da tradução para a linguagem de sinais, por um intérprete que não seja professor de matemática.

> As verdadeiras línguas de Sinais são, de fato, completas em si mesmas, possuindo, porém, um caráter diferente de qualquer língua falada ou escrita. Assim, não é possível transliterar uma língua falada para língua de sinais palavra por palavra ou frase por frase – suas estruturas são essencialmente diferentes. (SACKS, 1998, p.42)

Pesquisas sugerem que as representações visuais podem contribuir significativamente para o desenvolvimento do raciocínio matemático por alunos surdos, como foi apontado por Valle (2007) que observa uma predisposição destes alunos em utilizar esquemas viso espaciais para representar e resolver problemas. Segundo Zarfaty (2004), os estudos de Hermelin e O'Connor também apontam para preferência das crianças surdas em codificar informações apresentadas espacialmente.

Em sua pesquisa, Zarfaty (2004) conclui que crianças surdas em idade pré-escolar são capazes de representar e reproduzir números de objetos em conjuntos e fazem isso significativamente melhor quando as informações são apresentadas visualmente.

Estudos mostram que crianças surdas apresentam mais dificuldades em memorizar sequencias do que ouvintes, o que pode fazer com que o aprendizado da contagem se torne mais difícil para elas. (NUNES, 2004; ZARFATY, 2004)

Segundo NUNES (2004), problemas que envolvem raciocínio inverso, ou seja, em que a situação envolve um esquema de ação, mas sua solução exige o esquema inverso, acarretam em geral, mais dificuldades do que aqueles que têm raciocínio direto. Em crianças surdas esta dificuldade é ainda mais significativa.

A pesquisadora observa um baixo desempenho de crianças surdas em atividades que envolvem unidades de diferentes tamanhos. Sugere que esta pode se dar em consequência de este ser um conceito desenvolvido informalmente, antes do início de sua vida escolar, e chama atenção para possibilidade disto acarretar atrasos na aprendizagem de sistemas numéricos. Nunes destaca a importância de se desenvolver estratégias educativas que propiciem o aprendizado sobre composição aditiva no início da vida escolar de crianças surdas.

Em pesquisas que investigaram a performance de alunos surdos em problemas do campo aditivo, Nunes (2004) percebeu que as crianças surdas constroem e utilizam estratégias informais para resolução de problemas que combinam esquemas de ação do campo aditivo e a contagem, com a mesma eficiência dos ouvintes. Porém, quando estes problemas são do tipo que a pesquisadora caracteriza do tipo inverso, ou que envolvem a ideia de comparação, as crianças surdas apresentam significativamente mais dificuldades do que com aqueles que envolvem o raciocínio aditivo direto. (NUNES, 2004)

Nos problemas que envolviam raciocínio multiplicativo, Nunes (2004) observou que, embora tanto alunos surdos quanto ouvintes demonstrem conhecimento informal sobre multiplicação e divisão, ambos preferem pensar sobre a relação entre grandezas na multiplicação.

Assim como observado com outros conceitos matemáticos, percebeu-se um atraso significativo no raciocínio informal das crianças surdas, neste caso, relacionados principalmente aos problemas de divisão.

Os resultados das investigações de Nunes (2004) apontam que a compreensão das relações diretas, em que o esquema de ação é a distribuição ou correspondência, é mais fácil do que a compreensão das relações inversas, principalmente no caso em que o esquema é de distribuição.

Com a intenção de ultrapassar os obstáculos observados pelos alunos surdos na compreensão de conceitos matemáticos, Nunes (2004) sugere que os problemas sejam apresentados aos alunos por meio de desenhos, que a capacidade de compreensão espacial da criança surda seja estimulada, que a relação parte-todo seja mais enfatizada em situações do campo aditivo, assim como a relação entre as grandezas nas situações do campo multiplicativo, e que sejam discutidos e desenvolvidos variados procedimentos e estratégias de resoluções em qualquer situação que envolva conceitos matemáticos.

4 - ASPECTOS METODOLÓGICOS

O objetivo deste estudo é compreender os processos desenvolvidos pelos surdos em atividades que envolvem a divisão. Para isto, optou-se por uma pesquisa de cunho qualitativo, na qual serão analisadas, aos olhos do professor pesquisador, as resoluções de tarefas que envolvem conceito, ideias e operacionalização da divisão.

> (...) pesquisas que utilizam abordagens qualitativas nos fornecem informações mais descritivas, que primam pelo significado dado às ações. Bogdan e Biklen (1994) apresentam uma boa caracterização de pesquisas qualitativas:
>
> Na investigação qualitativa a fonte direta de dados é o ambiente natural, constituindo o investigador o ambiente principal;
>
> A investigação qualitativa é descritiva;
>
> Os investigadores qualitativos interessam se mais pelo processo do que simplesmente pelos resultados ou produtos;
>
> Os investigadores qualitativos tendem a analisar os seus dados de forma indutiva;
>
> O significado é de importância vital na abordagem qualitativa. (BORBA e ARAUJO, 2010, p.24-25).

Foram realizadas 20 atividades com um grupo de 5alunos surdos do 6ºe 7º anos do ensino fundamental, do INES. Os dados foram recolhidos por meio de atividades realizadas pelos alunos e das imagens gravadas durante sua realização.

Os alunos realizaram as tarefas individualmente, e em momentos distintos, sob a observação do professor/pesquisador, que quando necessário fazia intervenções buscando auxiliar o aluno e/ou compreender sua estratégia de resolução, já que nem sempre este consegue expressar no papel os caminhos percorridos no desenvolvimento de seu raciocínio. Uma professora intérprete surda participou das atividades interpretando-as.

4.1 O INES – Instituto Nacional de Educação de Surdos

Criado em 26 de setembro de 1857, no Rio de Janeiro, com o nome de Instituto de Surdos Mudos, o atual Instituto Nacional de Educação de Surdos, é reconhecido como Centro de Referência Nacional na Área da Surdez.

O Instituto exerce papel fundamental na formulação e implementação de políticas públicas que dizem respeito ao cidadão surdo. Com o objetivo de difundir o conhecimento relacionado à educação de surdos por todo o Brasil, o INES promove fóruns de debates, publicações, seminários, pesquisas e assessorias em todo território nacional.

Hoje, no Colégio de Aplicação do INES - CAP/INES, estudam 468 alunos, entre crianças, jovens e adultos surdos nos seguintes segmentos da Educação Básica: Educação Infantil, Ensino Fundamental e Ensino Médio. O CAp/INES funciona em três turnos (manhã, tarde e noite), oferecendo aos alunos o ensino regular numa proposta bilíngue, sendo a Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS – considerada a primeira língua e a língua de instrução no currículo da instituição e a Língua Portuguesa como segunda língua.

No Instituto funcionam também: o Centro de Atendimento Alternativo Florescer - CAAF, espaço de ensino e aprendizagem para alunos surdocegos e aqueles com deficiência múltipla; e o Departamento de Ensino Superior, criado em 2006, e que hoje oferece na graduação o Curso Bilíngue de Pedagogia – Licenciatura Plena e na extensão o Curso Práticas Docentes: Pedagogia, Educação Científica e o Surdo.

No turno da tarde, no qual foi realizada a pesquisa, estudam 55 alunos de Ensino Fundamental II e Ensino Médio, distribuídos em seis turmas de aproximadamente 10 alunos, em diferentes faixas etárias.

4.2 A Assistente Educacional

No intuito de minimizar as interferências da barreira da linguagem no desenvolvimento das atividades propostas, optou-se pelo auxílio de um assistente educacional para interpretar os textos.

Roberta[17]foi a assistente escolhida. Ela tem 34 anos, é surda de nascença e foi oralizada. Concluiu seu ensino Fundamental e Médio no INES, onde também cursou a faculdade de Pedagogia Bilíngue. Hoje, Roberta é aluna do curso de especialização neste mesmo Instituto. Há 7 anos trabalha na instituição, inicialmente como assistente educacional e hoje como professora do CEDIN (Centro de Educação Infantil).

O fato de Roberta ser surda foi determinante na escolha, já que poderia apresentar maior facilidade na compreensão das questões levantadas pelos alunos durante a realização das atividades.

4.3 Os alunos participantes da pesquisa

Alguns aspectos da trajetória de vida dos alunos participantes da pesquisa se tornam necessários no momento da análise dos dados, visto que podem influenciar diretamente no desenvolvimento de suas ações.

Assim, para conhecer alguns destes aspectos, seus responsáveis responderam a um questionário[18], cujas informações balizaram a apresentação dos alunos[19]:

i. Alex tem 17 anos. Já nasceu surdo. Começou a frequentar a escola aos 5 anos de idade e a aprender LIBRAS aos 07 anos. Em sua família não existem outros surdos nem parentes que saibam LIBRAS.
   Aos 16 anos entrou no INES, no 6º ano, vindo de uma escola especial. Hoje está cursando o 6º ano pela 2ª vez.
ii. Mateus tem 18 anos. Sua surdez foi percebida quando tinha 1 ano e 5 meses. Começou a frequentar a escola aos 2 anos de idade e a aprender LIBRAS com 5 anos. Tem primos surdos e em sua família outras pessoas sabem LIBRAS.

---

[17] A fim de se preservar a identidade da professora, seu nome foi substituído por um nome fictício.

[18] Anexo 1.

[19] A participação e o uso de imagem dos alunos participantes foram aprovados por seus responsáveis (documento em poder da pesquisadora).
A fim de se preservar a identidade dos participantes, seus nomes foram substituídos por nomes fictícios.

Aos 15 anos entrou no INES, no 4º ano, vindo de uma escola regular. Hoje está cursando o 6º ano.

iii. Breno. tem 17 anos. Já nasceu surdo. Começou a frequentar a escola aos 4 anos de idade, e a aprender LIBRAS com 15. Em sua família não existem outros surdos nem parentes que saibam LIBRAS.

Aos 16 anos entrou no INES, no 6º ano, vindo de uma escola regular. Hoje está cursando o 6º ano.

iv. Simoni. tem 16 anos. Sua surdez foi percebida quando tinha 6 meses. Começou a frequentar a escola aos 2 anos de idade, e a aprender LIBRAS aos 08 anos. Não possui outros surdos na família, mas possui parentes que sabem LIBRAS.

Aos 15 anos entrou no INES, no 6º ano, vindo de uma escola regular. Hoje está cursando o 7º ano.

v. Welinton. tem 17 anos. Sua surdez foi percebida quando tinha 1 ano e 3 meses. Começou a frequentar a escola aos 2 anos de idade, e a aprender LIBRAS aos 14 anos. Não possui outros surdos na família, e sua mãe tem alguns conhecimentos de LIBRAS.

Aos 14 anos entrou no INES, no 3º ano, vindo de uma escola regular. Hoje está cursando o 6º ano.

4.4 Instrumentos e tratamento dos dados

Buscando observar as estratégias que os alunos surdos usam pra resolver problemas de divisão, foram elaboradas e aplicadas 20 atividades, contemplando problemas apresentados em situações diretas e inversas, cujo esquema de ação pode ser a distribuição e o agrupamento. Chamamos problemas de agrupamento aos do tipo inverso cujo esquema de ação é a correspondência um a muitos. (NUNES, 2004; NUNES et al, 2009)

Na escolha das atividades buscou-se, a partir da experiência da professora pesquisadora, temas de interesse e conhecimento dos alunos, e textos cuja interpretação não se fizesse um obstáculo a estes.

Destas 20 atividades, todas continham uma ilustração explicativa do texto. Em algumas delas a ilustração servia apenas para melhorar a compreensão e tornar visual os elementos envolvidos na situação problema. Em outras, mais do que fazer referência a estes elementos, estavam representados explicitamente no desenho todos os dados numéricos envolvidos na questão, favorecendo o uso de uma estratégia gráfica de resolução.

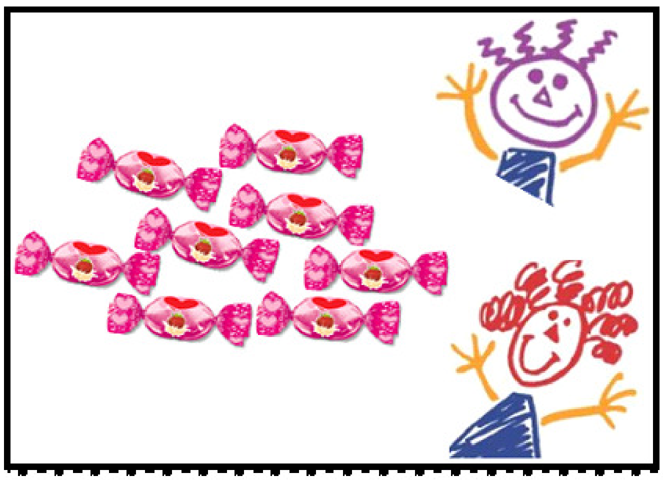
Deste modo as atividades foram agrupadas de acordo com os esquemas de ação necessários a resolução dos problemas de divisão e sub categorizados quanto à representação gráfica dada à situação problema.

Seguem as atividades e suas características.

Atividade 1[20]: No seu enunciado não há informações numéricas, estas estão visualmente representadas. A atividade apresentou as duas grandezas, mas não apresentou a relação. A relação “4 para cada um” é justamente o que se quer descobrir.

Este é um problema de distribuição equitativa direta, cujo esquema de ação necessário à sua resolução é o de distribuir e a representação gráfica apresentada pode ser usada na estratégia de resolução.

Distribua as balas de modo que as duas crianças recebam a mesma quantidade de balas, ou seja, uma não pode receber mais do que a outra.



Quantas balas a menina recebeu? ________________

Quantas balas o menino recebeu? ________________

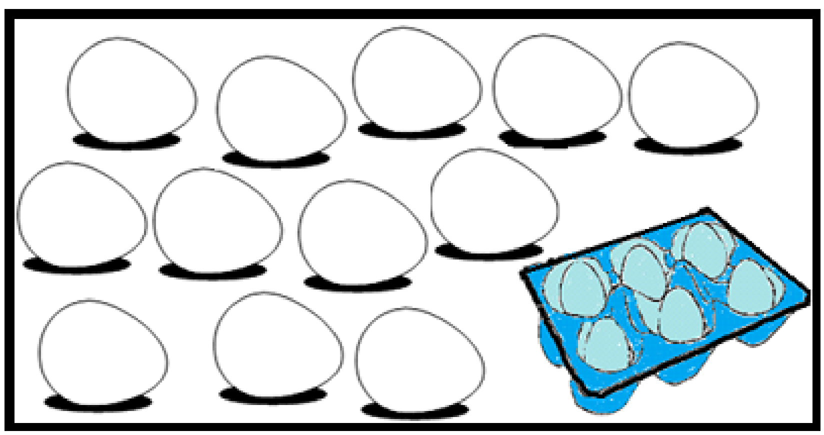
Figura 4 – A1

[20] Esta atividade foi inspirada em Nunes et al (2009, p.91), com adaptações da autora.

Atividade 2[21]: No seu enunciado não há informações numéricas. Uma das grandezas - quantidade total de ovos - e a relação constante estão visualmente representadas, já que a caixa está desenhada e nela a representação de que cabem seis ovos. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de caixas.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. A representação gráfica apresentada pode ser usada na estratégia de resolução.

Quantas caixinhas precisamos, para guardar todos esses ovos?



____________ CAIXAS.

Figura 5 – A2

[21] Atividade criada pela autora.

Atividade 3[22]**:** O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de sorvetes e quantidade de crianças e solicita que se descubra a relação entre elas, quantos sorvetes para cada criança.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica apresentada pode ser usada na estratégia de resolução.

Figura 6 – A3

[22] Esta atividade foi inspirada em Silveira (2006, vol. 3, p.165), com adaptações da autora.

Atividade 4[23]: O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de biscoitos e quantidade de alunos, e solicita que se descubra a relação entre elas, quantos biscoitos para cada aluno.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica apresentada pode ser usada na estratégia de resolução. A representação também favorece uma estratégia de resolução gráfica.

A professora tem uma caixa com 42 biscoitos.

Ela vai distribuir, igualmente, entre seus 7 alunos.

Quantos biscoitos cada um vai ganhar?

____________________ BISCOITOS.

Figura 7 – A4

---

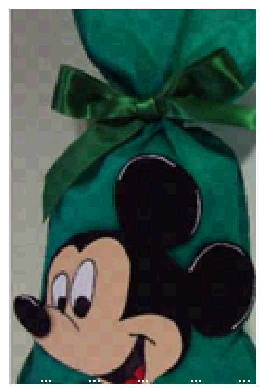
[23] Atividade criada pela autora.

Atividade 5[24]: O problema apresenta uma das grandezas, seis balas e a relação de duas balas por saquinho. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de saquinhos.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. A representação gráfica apresentada pode ser usada na estratégia de resolução.

Tenho 6 balas. Quero fazer saquinhos com 2 balas cada.

Você pode arrumar os saquinhos?



Quantos saquinhos teremos?

____________________ SAQUINHOS.

Figura 8 – A5

[24] Esta atividade foi inspirada em Nunes (2004, p.138), com adaptações da autora.

Atividade 6[25]: O problema apresenta uma das grandezas, trinta e seis doces e a relação de três doces por dia. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de dias.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. O desenho que acompanha o problema é apenas uma ilustração.

Vitória tem 36 doces.

Sua mãe a deixa comer até 3 doces por dia.

DIAS

Se Vitória comer 3 doces a cada dia, quantos dias ela levará para comer todos os doces?

__________________ DIAS.

Figura 9 – A6

---

[25] Esta atividade foi inspirada em Nunes (2004, p.141), com adaptações da autora.

Atividade 7[26]**:** O problema apresenta uma das grandezas, trinta e cinco botões e a relação sete botões em cada grupo.O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de grupos.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. A representação gráfica apresentada pode ser usada na estratégia de resolução.

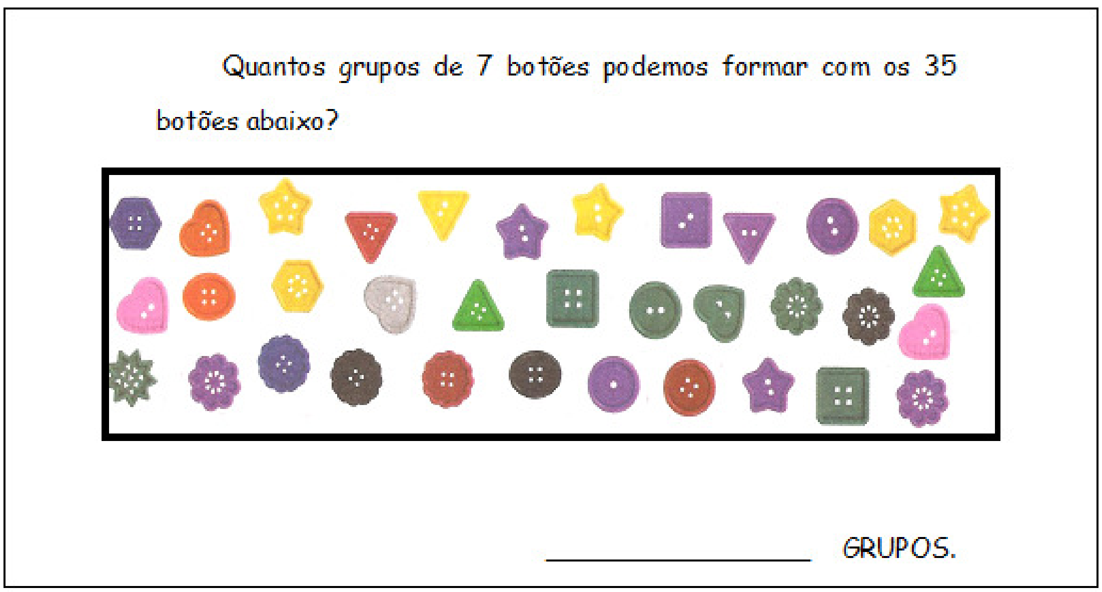


Figura 10 – A7

[26] Esta atividade foi inspirada em Centurión (2008, vol. 2, p.277), com adaptações da autora.

Atividade 8[27]: O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de jujubas e a quantidade de crianças e solicita que se descubra a relação entre elas, quantas jujubas para cada criança.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica não pode ser usada na estratégia de resolução sem que se faça nova representação, já que não há desenho das quarenta e oito jujubas.

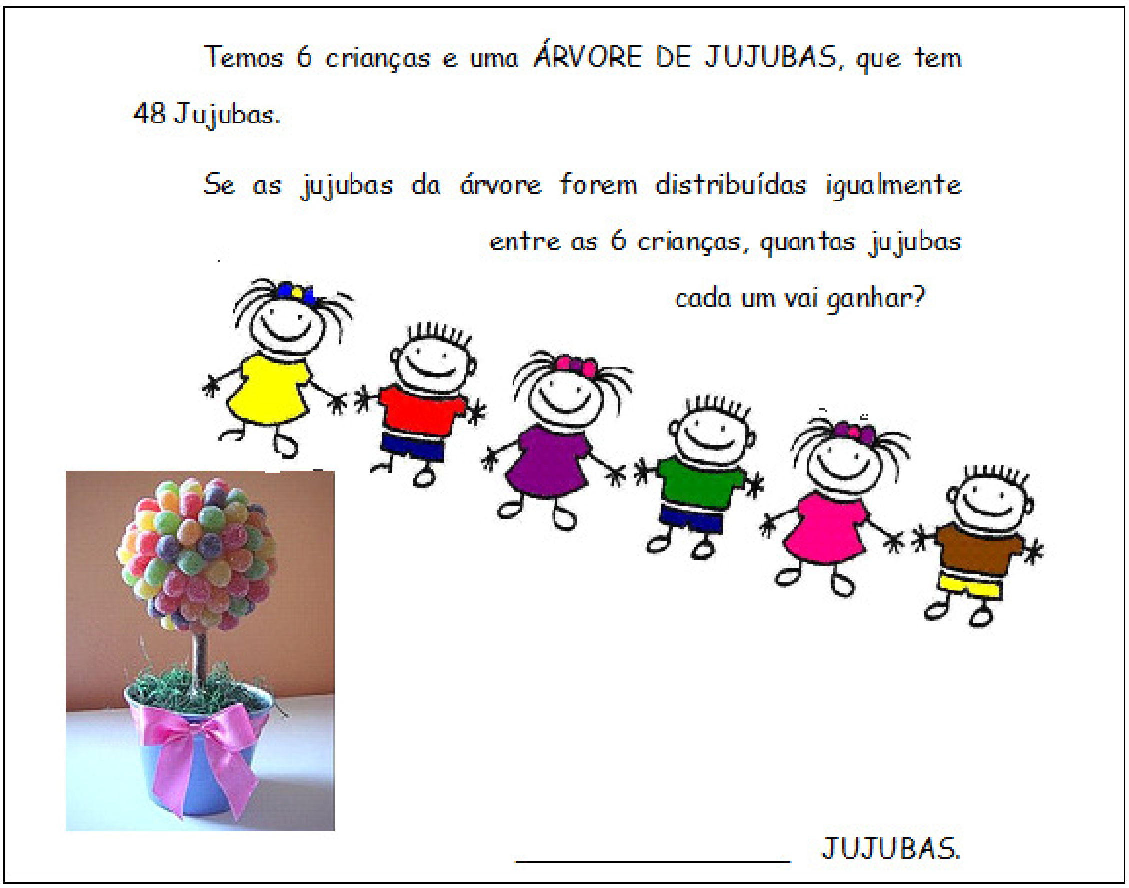


Figura 11 – A8

---

[27] Atividade criada pela autora.

Atividade 9[28]: O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de vasinhos e quantidade de bandejas e solicita que se descubra a relação entre elas, ou seja, a quantidade de vasinhos em cada bandeja.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica é apenas uma ilustração e não guarda relação com as quantidades.

Este problema contém uma informação numérica que não tem relação direta com a situação problema.

Juliana está fazendo 10 anos e sua mãe fez 138 vasinhos de flores como estes, para enfeitar a mesa do bolo e distribuir para os convidados.

Ela tem 6 bandejas como essa, onde vai organizar, igualmente, os vasinhos.

Quantos vasinhos ela colocará em cada bandeja?

________________ VASINHOS.

Figura 12 – A9

[28] Atividade criada pela autora.

Atividade 10[29]: O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de crianças e a quantidade de M&Ms e pede que se descubra a relação entre elas, ou seja, a quantidade de M&Ms que cada criança vai ganhar.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica é apenas uma ilustração e não guarda relação com as quantidades.

Figura 13 – A10

---

[29] Atividade criada pela autora.

Atividade 11[30]: O problema apresenta uma das grandezas, trinta e duas taças, e a relação de oito taças em cada bandeja. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de bandejas.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. A representação gráfica apresentada não pode ser usada na estratégia de resolução.

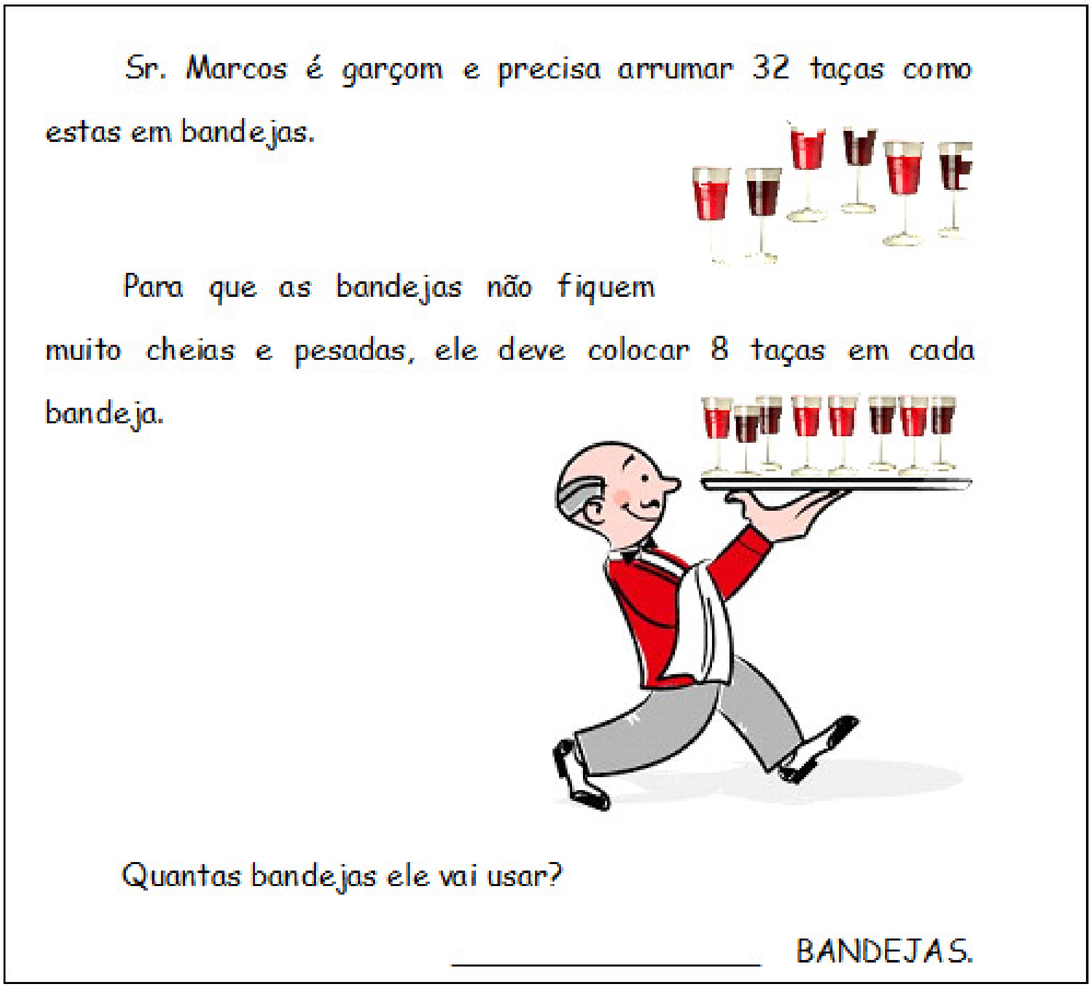


Figura 14 – A11

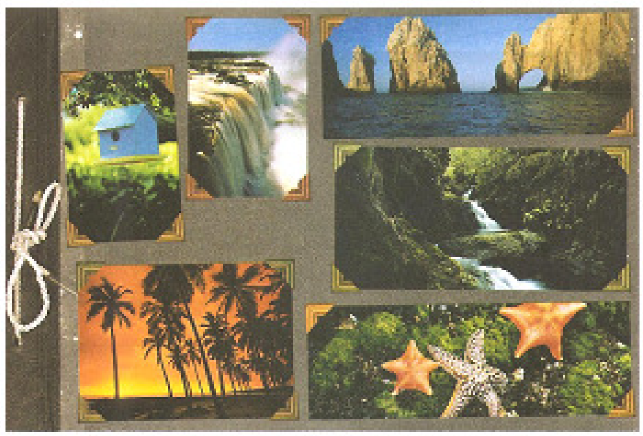
---

[30] Esta atividade foi inspirada em Silveira (2006, vol. 3, p.167), com adaptações da autora.

Atividade 12[31]: O problema apresenta uma das grandezas, cento e cinquenta fotos e a relação de seis fotos em cada página. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de páginas.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. O desenho é apenas uma ilustração.

João tem 150 fotos para organizar em seu novo álbum de fotografias.



Ele quer colocar 6 fotos em cada página.

Quantas páginas do álbum ficarão cheias de fotos?

____________________ PÁGINAS.

Figura 15 – A12

[31] Esta atividade foi inspirada em Centurión (2008, vol. 3, p.163), com adaptações da autora.

Atividade 13[32]: O problema apresenta uma das grandezas, cento e quatro bolas e a relação de treze bolas por enfeite. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de enfeites.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. O desenho é apenas uma ilustração.

Para fazer um enfeite de bolas como este, são necessárias 13 bolas.

Mariana tem 104 bolas para usar nos arranjos.

Quantos enfeites do tipo "HAPPY BIRTHDAY" ela pode fazer?

________________ ENFEITES.

Figura 16 – A13

[32] Atividade criada pela autora.

Atividade 14[33]: O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de amigas e a quantidade de livros e pede que se descubra a relação entre elas, ou seja, a quantidade de livros que cada amiga vai levar.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica é apenas uma ilustração.

Estas 3 amigas estão fazendo uma pesquisa na biblioteca. Encontraram 12 livros com informações sobre o tema da pesquisa. Resolveram distribuí-los igualmente, para levá-los para casa e analisar.

Quantos livros cada uma levará para casa?

________________ LIVROS.

Figura 17 – A14

[33] Atividade criada pela autora.

Atividade 15[34]: O problema apresenta uma das grandezas, valor total em reais e a relação preço de cada cupcake em reais. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de cupcakes que se pode comprar.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. O desenho é apenas uma ilustração, não guarda relação com os dados relacionados.

Ao passar pela vitrine de uma loja de doces, Juliana viu esses lindos cupcakes e pensou em levar alguns, já que hoje é aniversário de sua irmã.

Cada cupcake custa 4 reais e Juliana tem 50 reais.

Quantos cupcakes ela poderá comprar?

Quanto sobrará de troco?

_______________ CUPCAKES.

_________________ REAIS.

Figura 18 – A15

[34] Atividade criada pela autora.

Atividade 16[35]: O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de alunos e quantidade de flores plantadas e pede que se descubra a relação entre elas, ou seja, quantas flores cada aluno plantou.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica é apenas uma ilustração e não guarda relação com as quantidades.

Os 14 alunos do 4º ano, ao voltar de férias, usaram um canteiro abandonado no pátio da escola para plantar um jardim cheio de flores.

Cada aluno plantou o mesmo número de flores, e todos participaram!

O canteiro ficou lindo, com 42 flores!

Quantas flores cada aluno plantou?

__________________ FLORES.

Figura 19 – A16

[35] Esta atividade foi inspirada em Nunes et al (2009, p.95), com adaptações da autora.

Atividade 17[36]: O problema apresenta uma das grandezas, noventa balões e a relação de cinco balões por amigo. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de amigos.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. O desenho é apenas uma ilustração.

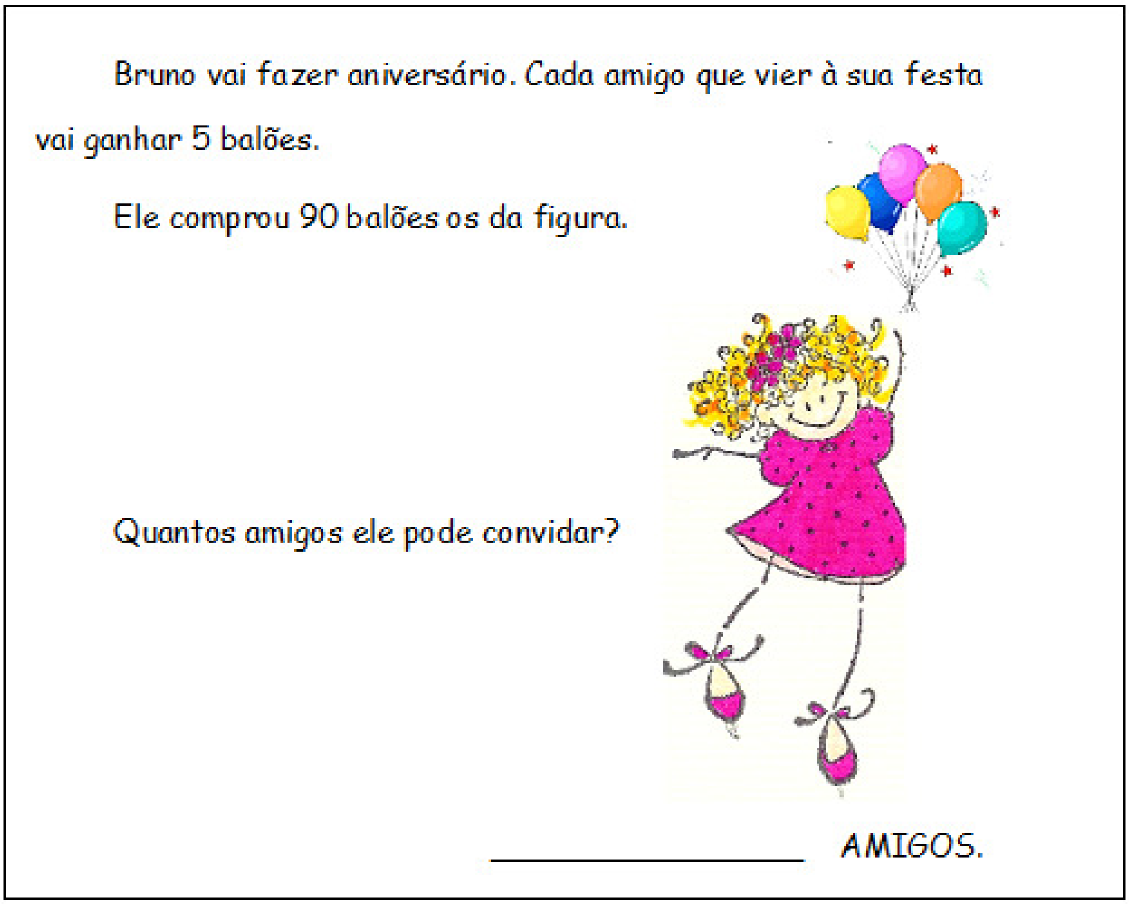


Figura 20 – A17

[36] Esta atividade foi inspirada em Nunes et al (2009, p.95), com adaptações da autora.

Atividade 18[37]: O problema apresenta uma das grandezas, a quantidade de copos e a relação de oito copos por caixa. O que se deseja descobrir é a outra grandeza, a quantidade de caixas, tanto no item a como no item b.

Este é um problema de divisão inversa, trata-se da correspondência um a muitos, cujo esquema de ação é o agrupamento. O desenho é apenas uma ilustração.

Uma empresa de mudanças usa caixas como a da figura, onde cabem 8 copos, para embalar e transportar copos..

a) Quantas caixas são necessárias para guardar 56 copos?

__________________ CAIXAS.

b) Quantas caixas são necessárias para guardar 432 copos?

__________________ CAIXAS.

Figura 21 – A18

[37] Esta atividade foi inspirada em Centurión (2008, vol. 3, p.167), com adaptações da autora.

Atividade 19[38]: O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de amigos e o valor total da conta e pede que se descubra a relação entre elas, ou seja, o valor que cada amigo vai pagar.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica é apenas uma ilustração e não guarda relação com as quantidades.

16 amigos foram a uma pizzaria e a conta deu R$720,00.

Eles irão dividir a despesa igualmente entre todos.

Quanto cada um irá pagar?

_______________ REAIS.

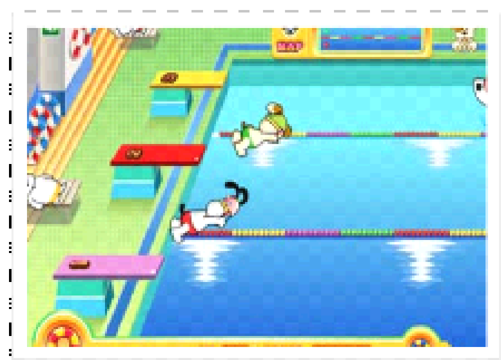
Figura 22–A 19

[38] Esta atividade foi inspirada em Silveira (2006, vol. 5, p.69), com adaptações da autora.

Atividade 20[39]**:** O problema apresenta as duas grandezas, quantidade de alunos e a quantidade de turmas e pede que se descubra a relação entre elas, ou seja, a quantidade de alunos por turma.

Este é um problema de divisão direta, cujo esquema de ação é distribuição. A representação gráfica é apenas uma ilustração e não guarda relação com as quantidades.

Na escola de natação "Como Golfinhos", há 126 alunos, distribuídos em 9 turmas diferentes, todas com o mesmo número de alunos .



Quantos alunos há em cada turma?

____________________ ALUNOS.

Figura 23 – A20

Após o desenvolvimento das atividades com os alunos, elas foram recolhidas e a elas acrescentadas as observações feitas a partir das gravações de sua realização.

[39] Esta atividade foi inspirada em Centurión (2008, vol. 5, p.99), com adaptações da autora.

Para facilitar a leitura, as Atividades serão, a partir de agora, abreviadas por A1, A2, (...) e A10

No Capítulo seguinte serão apresentadas as estratégias de resolução usadas pelos alunos participantes, de acordo com a categorização sugerida por Nunes (2004) e Nunes et al (2009), como exposto anteriormente.

5 - AS ESTRATÉGIAS DE RESOLUÇÀO

Segundo Nunes (2004) e Nunes et al (2009), os problemas de divisão podem ser apresentados em duas categorias: aqueles que tratam da distribuição equitativa, chamados de problemas de distribuição e problemas de correspondência um a muitos, denominados de agrupamento.

As estratégias comumente utilizadas para a resolução dos problemas de divisão são: algoritmos convencionais das operações, resolução gráfica (desenhos ou diagramas), recursos físicos (dedos ou objetos para contar). Nesta pesquisa optou-se por não oferecer ao aluno condições para uso de material concreto como recurso para contagem.

Assim, em geral, quando a estratégia escolhida pelo aluno é a de algoritmos convencionais, os procedimentos encontrados são: o algoritmo da operação ou a explicação de que a resposta foi feita de “cabeça” usando a tabuada.

Quando a estratégia escolhida é gráfica, utiliza desenhos representativos da situação dada, por vezes fazendo diagramas, explicitando a distribuição ou agrupamento. Outra estratégia é o ensaio e erro, quando o aluno experimenta valores para chegar à solução.

No caso dos alunos surdos, muitas vezes as mãos servem como forma de registro, memorização e apoio ao seu raciocínio, evidenciando o uso de recursos físicos como estratégia de resolução.

5.1 Atividades cujo desenho estimula sua utilização como estratégia de resolução

Das atividades desta categoria, A1, A3 e A4 de distribuição e A2, A5 e A7 de agrupamento, totalizando trinta atividades (6 por aluno), quando categorizados por tipo de recurso utilizado para resoluções tem-se o quadro abaixo.

	Distribuição			Agrupamento		
	A1	A3	A4	A2	A5	A7
Resolução Gráfica	1	4	1	5	4	5
Conta Armada			3			
Cálculo Mental	2	1	1		1	
Recurso Físico	2					

Quadro 3 - Frequência de utilização dos recursos em cada atividade

Os alunos que usaram a ilustração dada em sua estratégia de resolução o fizeram de diferentes formas: como apoio ao cálculo mental, como apoio ao recurso físico ou servindo de base para a confecção de diagramas.

Um exemplo de como o aluno utiliza o desenho como apoio ao recurso físico é dado pelo aluno Alex (A1), que apontou com o dedo para cada elemento do desenho e fez um movimento de ligar bala por bala a uma criança. Ele não fez nenhum registro na folha do exercício, apenas colocou a resposta. Já o aluno Mateus usou os dedos para contar no desenho de dois em dois, também não fazendo nenhum outro registro na folha do exercício a não ser a resposta.

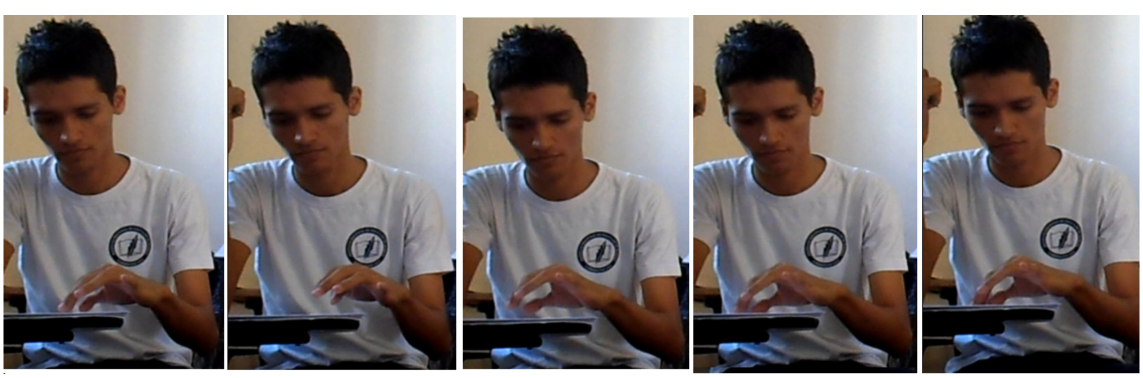


Figura 24 – Mateus em A1

Os alunos que usaram a ilustração, a fizeram relacionando os elementos por meio de linhas de um elemento a outro ou circulando os elementos conforme iam sendo agrupados.

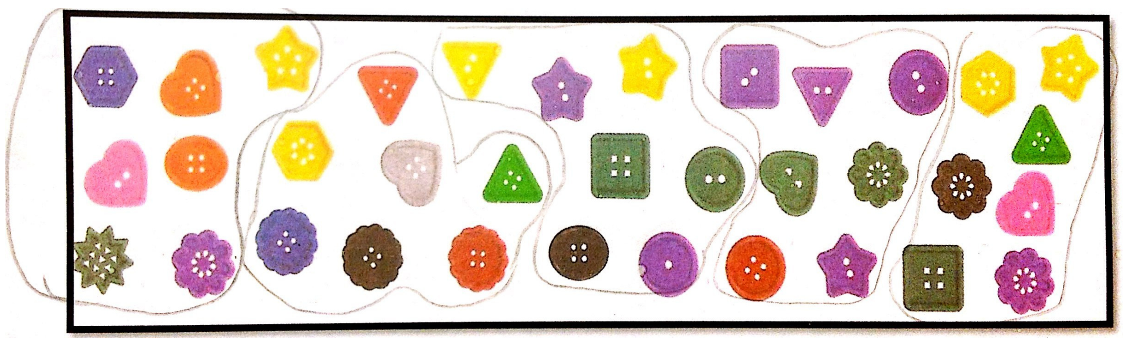


Figura 25 – A7

Figura 26 – A1

A conta armada só foi utilizada por três alunos, na A4. Na A3 e na A5 há registro visual de dois alunos que utilizaram o desenho e recursos físicos, e quando o problema já está resolvido, registram a conta armada, e por esse motivo não foram computadas.

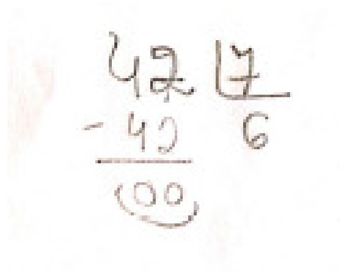


Figura 27 – A4 por Simoni

Com exceção da A4, pode-se observar que os alunos usaram o desenho de alguma forma, seja para resolução gráfica, como auxílio ao cálculo mental ou ao recurso físico.

Todos os exercícios de agrupamento foram resolvidos usando como base o desenho dado, registrando nele a sua estratégia ou como auxílio visual para o cálculo mental. Isto reforça a ideia de que as representações viso espaciais contribuem no desenvolvimento do raciocínio matemático de alunos surdos.

5.2 Atividades cujo desenho não estimula a resolução gráfica e as grandezas envolvidas são relativamente pequenas

Das atividades desta categoria, A8 e A14 são de distribuição e A6 e A11 de agrupamento, totalizando vinte atividades (4 por aluno). Quando categorizados por tipo de recurso utilizado nas resoluções tem-se o quadro abaixo.

	Distribuição		Agrupamento	
	A8	A14	A6	A11
Resolução Gráfica	1	2	5	1
Conta Armada	4	1		4
Cálculo Mental		2		
Recurso Físico				

Quadro 4 - Recursos utilizados em cada atividade

Ao se observar as escolhas da estratégia nesta categoria, pode-se perceber que a resolução gráfica ainda é mais usada em problemas de agrupamento do que de distribuição.

5.3 Atividades cujo desenho não estimula a resolução gráfica e as grandezas envolvidas são relativamente grandes

Das atividades desta categoria, A9, A10, A16, A19 e A20 são de distribuição e A12, A13, A15, A17, A18a e A18b de agrupamento, totalizando cinquenta atividades. Quando categorizados por tipo de recurso utilizado nas resoluções tem-se o quadro abaixo.

	Distribuição					Agrupamento					
	A9	A10	A16	A19	A20	A12	A13	A15	A17	A18	
Resolução Gráfica	1							3	3	2	
Conta Armada	4	5	5	5	5	5	5	3	3	4	5
Cálculo Mental											
Recurso Físico											

Quadro 5 - Recursos utilizados em cada atividade

Os alunos Mateus e Welington não resolveram o problema A15, pois a aula foi interrompida. Os três alunos que o fizeram usaram a resolução gráfica e a conta armada.

O aluno Breno fez a atividade A17 das duas formas.

Com número maiores que 50, considerados grandes para se representar graficamente, a maioria dos alunos optou pela conta armada, fazendo o algoritmo da divisão.

5.4 A Resolução das atividades por aluno

5.4.1 Alex

Desde as primeiras atividades este aluno demonstrou necessidade de fazer desenhos que representassem exatamente os dados do problema. Por exemplo, se o problema falava de balões, ele desenhou balões e não um elemento gráfico que simbolizasse o balão.

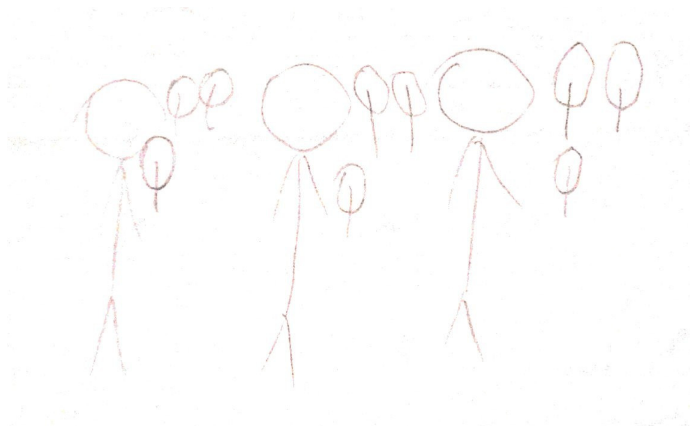


Figura 28 – A3 por Alex

Na A9, cuja quantidade de vasinhos é 138 para distribuir em 6 bandejas, ele primeiro fez seis bandejas e depois foi desenhando em cada uma os vasinhos de flor. Neste momento a professora intérprete lhe perguntou se não podia fazer bolinhas no lugar dos vasinhos, pois eram muitos vasinhos para ele desenhar. Ele então apagou e começou a fazer bolinhas para representar os vasinhos. Depois de mais 4 minutos desenhando a professora interferiu e perguntou se não teria outra maneira de fazer além de desenhar. Ele então fez a conta de subtrair. A professora intérprete leu o problema novamente, usando a expressão "repartir em partes iguais" e só então ele resolveu fazer a conta de divisão, armando o algoritmo 6|138. Nova intervenção foi realizada e então Alex montou corretamente o algoritmo. Ainda assim, disse que "o 1 não está na tabuada do 6", revelando dificuldades também na resolução do algoritmo.

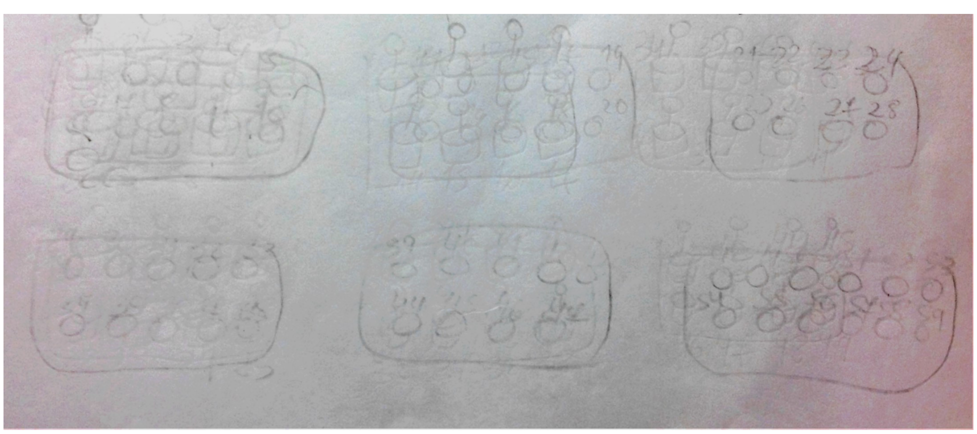


Figura 29 – A9 por Alex

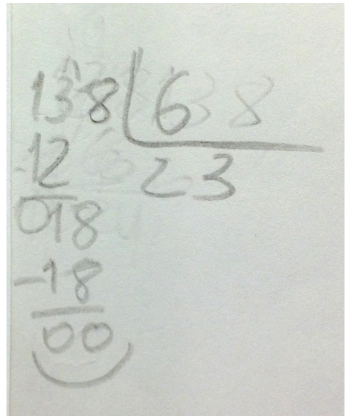


Figura 30 – A9 por Alex

Na A14, mesmo a professora intérprete tendo usado o sinal de divisão no momento da explicação e tendo dito que não era necessário desenhar, o aluno fez o desenho das três crianças e foi pensando valores para cada uma. Primeiro ele colocou o número 6, indicando 6 livros para cada criança. A intérprete então fez uma intervenção repetindo que eram 12 livros e 3 crianças, e perguntou se o total de livros que ele desenhou era doze. Ele contou, respondeu que não, e então fez a divisão de 12 por 3, olhando a tabuada. Mesmo fazendo a divisão e achando na tabuada o 4, ele fez questão de apagar o 6 que havia colocado no desenho, completar com 4 e em seguida contar.

Na atividade A15, o aluno tentou resolver o problema, mas não o entendeu. Ele desenhou 4 cupcakes e não soube como continuar. Ele então calculou 50 menos 4 e 50 vezes 4. A professora intérprete interveio explicando que eram “4, 4, 4, 4, 4”, ou seja, 4 para cada até 50. Alex começou a divisão de 50 por 4, mas como não achou o 50 na tabuada, não continuou, chamou a professora. A professora explicou que um bolo era 4 reais e perguntou quanto seriam 2 bolos. Ele contou nos dedos e respondeu que seria 8. A professora então perguntou se com 10 reais poderia comprar um bolo. Ele disse que podia, e ela perguntou se com 50 poderia comprar 1, ao que ele respondeu afirmativamente. A professora perguntou se ele podia comprar dois e ele respondeu que não. Alex disse que a atividade estava muito difícil e perguntou se podia parar.

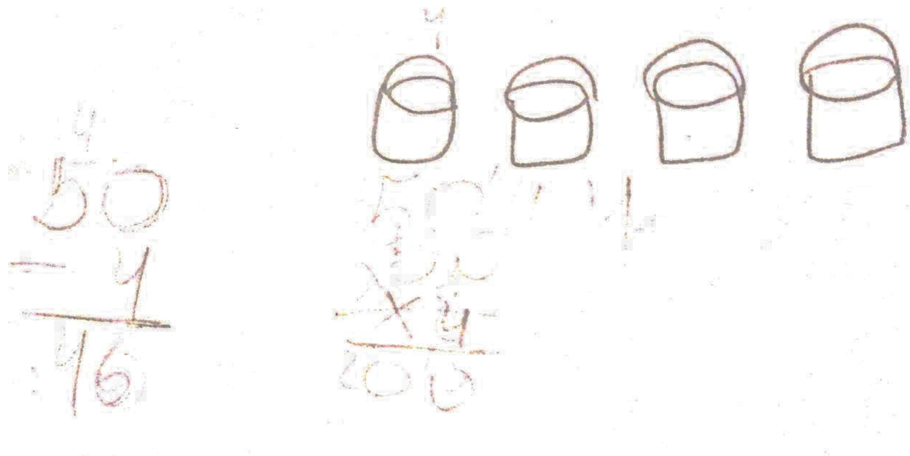


Figura 31 – A15 por Alex

Assim como na A15, em outros problemas Alex usou outras operações no lugar da divisão, o fez quase que como uma tentativa de ensaio e erro, demonstrando que realmente não domina os conceitos de divisão a ponto de escolher o algoritmo da divisão como estratégia de resolução.

Esta necessidade de resolver os problemas desenhando literalmente as figuras indica que ele precisa trabalhar com a questão dos símbolos por mais tempo, que ele ainda não consegue abstrair generalizações dos símbolos concretos/reais. Ele precisa constantemente de intervenção e mediação.

Observando a forma como conta, constata-se que ele ainda conta de um em um, se perde na contagem repetidas vezes, e recomeça o processo. Se ele ainda pensa de um em um, como pode compreender a relação de um para muitos a ponto de perceber o processo de distribuição na divisão?

No caso do Alex, apesar de conhecer a sequencia de passos que constitui o algoritmo da divisão, ele ainda apresenta dificuldades com os conceitos de valor posicional de um algarismo, de subtração e de múltiplos.

5.4.2 Mateus

O aluno fez vários cálculos de divisão mentalmente e praticamente usou a tabuada. Ele parecer ter a tabuada decorada, e quando não tem ele usa recursos físicos para auxiliá-lo na contagem que realiza por meio de grupos. Por exemplo, na A14 não houve nenhum registro escrito, apenas a resposta. Quando indagado sobre como achou a resposta ele disse que fez “na cabeça”. Observando a filmagem da realização desta atividade percebe-se que ele contou de três em três, somou 3 (apresentou três dedos), em seguida fez um gesto como se estivesse guardando o resultado na outra mão, e seguiu para a próxima adição de 3 a partir do resultado guardado, repetindo o processo sucessivamente até encontrar o valor desejado. Da mesma forma, ele construiu mentalmente a tabuada do 14, necessária à resolução da A16.

Na A6, ele foi a único aluno que conseguiu estabelecer a relação “um grupo de 3 doces equivale a um dia”. É interessante a forma como ele novamente utiliza-se do recurso físico para ajudar no pensamento, logo após a explicação da professora intérprete ele fez o seguinte movimento: com uma mão mostra sucessivamente três dedos (indicando distribuir 3, 3, 3 balas), em seguida com a outra mão ergue os dedos indicador, o médio e anelar em sequencia representando 1, 2, 3 e 4 dias. Ou seja, ele compreendeu a relação: dividir em grupos de 3 e a quantidade de grupos equivale ao número de dias.

Figura 32 – Mateus em A6

A resolução da A4 dependia da divisão de 42 por 7. Quando a professora pesquisadora perguntou a ele como achou a resposta 6, já que não havia nenhum registro na folha, ele mostrou que 6 + 6, e esse resultado mais 6, e essa soma mais 6, e assim até 7 parcelas, totalizando os 42, conforme sequencia de fotos abaixo. A forma como ele respondeu leva a crer que ele tem o conceito da propriedade comutativa da multiplicação (7x6 e 6x7).

Figura 33 – Mateus em A4

O aluno Mateus desenvolveu esquemas mentais próprios que o ajudam a realizar as operações, sem a necessidade de fazer os algoritmos no papel ou desenhos de agrupamento ou distribuição. Isso indica que o aluno domina o sistema decimal e as operações.

5.4.3 Breno

Na A3 o aluno registrou o algoritmo 9 ∟3, mas antes fez a correspondência de um sorvete para cada criança esquematicamente, depois apagou, sem nenhum tipo de intervenção. Isso mostra que ele faz a ligação entre o conceito de distribuir e a operação de divisão.

Em algumas atividades ele parte direto para a conta armada, em outras ele pergunta se pode fazer a conta, como por exemplo, na A10, mas naquelas em que ele sente maior dificuldade na sua interpretação, busca apoio na representação visual na tentativa de compreender a situação. Na atividade A15 ele parte direto para o desenho, já na A17, fez inicialmente o algoritmo da divisão, mas errou na subtração e encontrou 110. Percebendo o erro, desenhou então 90 balões em grupos de 5, se enrolou para saber quando parar. Precisou contar várias vezes. Contou 18 grupos, porém não conseguiu estabelecer uma relação entre o que encontrou e o problema. A intérprete então leu o problema novamente e ele relacionou a cada grupo de 5 um amigo, até chegar a 18 amigos.

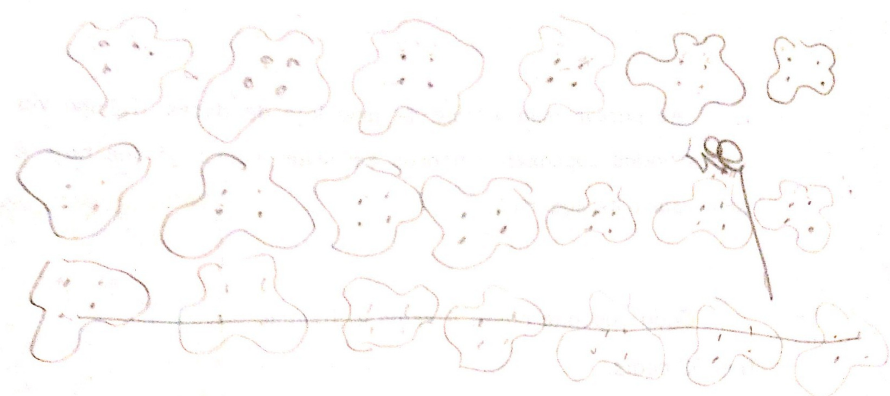


Figura 34 – A15 por Breno

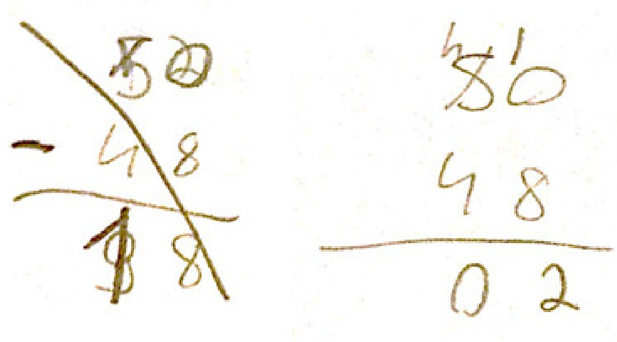


Figura 35 – A15 por Breno

Nas atividades cujo divisor é de dois algarismos, conseguiu perceber que não precisava construir toda a tabuada, fazendo apenas o necessário. Ele construiu as tabuadas com apoio da multiplicação e não por adição sucessiva.

5.4.4 Simoni

Assim como o Mateus, Simoni é uma aluna que demonstra facilidade com os raciocínios matemáticos no dia a dia escolar. Nas atividades realizadas ela foi das mais rápidas nas resoluções, no entanto, ainda demonstra inseguranças ao resolver as atividades. Por exemplo, na A17, ao resolver a divisão ela percebe que o "9 não está na tabuada do 5", e chama a professora para ajudar. A professora pergunta: - "Quando não tem na tabuada como escolhe? Você já fez isso hoje." A aluna responde que procura o perto. Ela então termina corretamente a conta. Realmente ela já havia encontrado a mesma situação em algumas das atividades anteriores as quais resolveu sem precisar de ajuda.

Na A15, Simoni deu um exemplo de como o desenho é usado como auxílio ao raciocínio dos alunos. A professora intérprete surda usa o símbolo da operação de divisão ao explicar a atividade para a aluna, que armou a divisão e a resolveu usando a tabuada. Quando Simoni percebeu que a conta não seria exata, porque o 10 não está na tabuada do 4, ela parou e abandonou a divisão. Recomeçou fazendo adições sucessivas de 4 em 4, até somar 56. Depois parou novamente e desenhou grupos de 4, até o 48. Observa que mais um grupo passaria de 50.

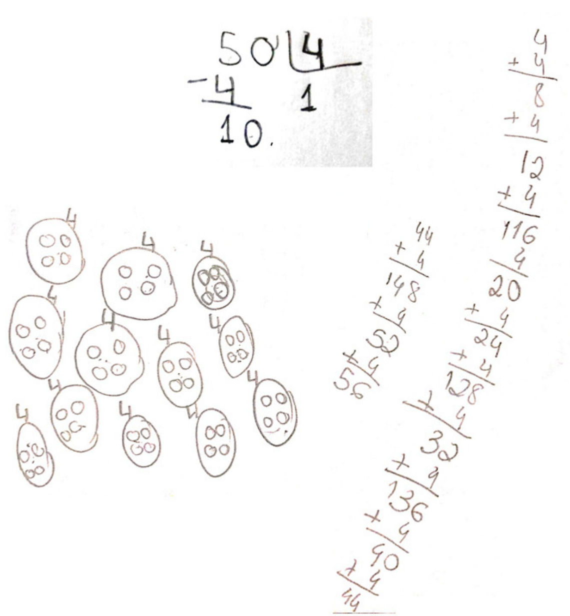


Figura 36 – A15 por Simoni

Simoni já está em um estágio mais avançado, mas ainda não tem a divisão (conceito e algoritmo) plenamente desenvolvida, pois muitas vezes precisa da interação com o professor para dar continuidade ao processo de resolução, algumas vezes apenas para confirmar o procedimento.

5.4.5 Welington

O aluno comete vários erros por distração, usa valores diferentes dos dados no problema, como na A4 na qual fez a conta 47|7, consultou a tabuada e completou o quociente e o resto. Respondeu corretamente, mas os valores corretos eram 42 e 7.

Nas atividades cujo divisor é de dois algarismos, conseguiu perceber que não precisava construir toda a tabuada, fazendo apenas o necessário. Ele construiu as tabuadas com apoio da multiplicação e não por adição sucessiva como nas A10, A13 e A16, cujas tabuadas eram do 11, 13 e 14.

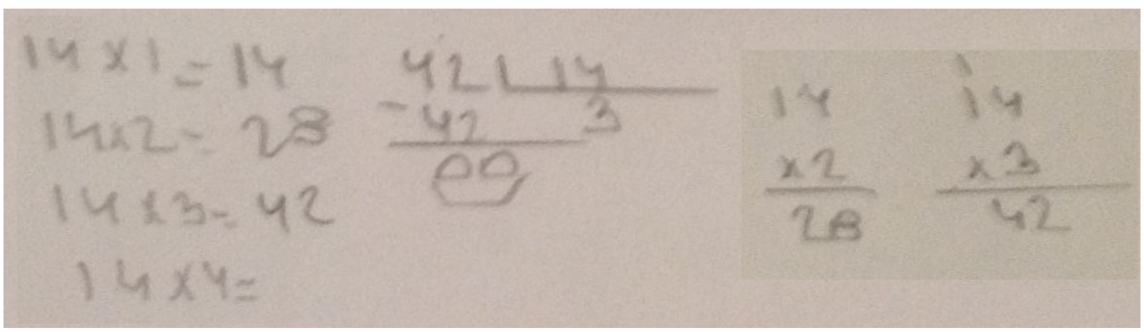


Figura 37 – A16 por Welington

Em relação ao algoritmo da divisão, o aluno muitas vezes consegue seguir a sequencia de passos, no entanto tem dificuldades em relação à subtração, que faz errado em várias atividades. Na A17, ele perguntou se a conta era 90 por 5 ou 5 por 90, dizendo estar confuso, a intérprete respondeu que não sabia. Ele então faz 90|5, mas não percebeu que poderia dividir 9 por 5 e continuar a conta. Ele simplesmente olha a tabuada do 5 e pega o maior valor menor que 90, que é o 5x10=50, encontrando 40 como resto. Ele poderia fazer assim sem problemas desde que conseguisse perceber que ainda sobravam 40 balões para continuar dividindo por 5.

5.5 Considerações a partir da análise dos processos de resolução das atividades

Os alunos durante as atividades usaram uma das 4 estratégias: Resolução Gráfica, Conta Armada, Cálculo Mental ou Recurso Físico. Analisando a forma como desenvolveram cada uma delas, emergiram diversas observações tanto a respeito da escolha da estratégia como dos saberes mobilizados pelo aluno, necessários ao desenvolvimento desta.

Ao se considerar as atividades em que os alunos utilizaram a representação visual, usando o desenho dado para organizar esquemas gráficos ou fazendo a própria representação, a maioria dos alunos só conseguiu realizar as contagens de um em um e, algumas vezes, ao desenhar o novo agrupamento, recomeçaram a contagem a partir do 1, ao invés de contar dando sequência ao último total encontrado, com exceção do aluno Mateus que conseguiu fazer contagens guardando o subtotal.

Observação similar foi encontrada por Nunes (2004) em seus experimentos, sugerindo que estes alunos não dominam o processo de contagem. Isso pode ocorrer pela dificuldade em estabelecer uma correspondência entre o objeto e o símbolo numérico, ou até por este símbolo, que para o ouvinte é a palavra numérica, ainda não estar bem apreendido ou, lhe faltar significado, o que dificultaria sua memorização e utilização. Nunes (2004) e Zarfaty (2004) também observaram, em suas investigações, a dificuldade de alunos surdos em memorizar sequências.

Para Vygotsk, segundo Oliveira (1997) e Isair (1998), a apreensão de um signo para designar algo proporciona uma maior capacidade de armazenamento de informação, ou seja, auxilia nas tarefas que exigem memória. Esse é o caso de Mateus que consegue dar significado a um signo e relacioná-lo ao subtotal.

Pode-se dizer que, em relação ao processo de contagem e ao raciocínio multiplicativo, este aluno está em um nível de desenvolvimento real, já que é capaz de realizar tarefas que exigem esses esquemas mentais de forma independente.

Ao se perceber a necessidade de Alex em usar figuras que representam as grandezas envolvidas de forma que se assemelhe ao real, por exemplo, desenhando a menina quando a grandeza é número de meninas e não apenas fazendo um símbolo representativo, fica evidente, segundo Oliveira (1997), a necessidade de uma mediação ao longo do processo educacional que o auxilie até que ele consiga construir representações mentais que possam substituir objetos do mundo real.

Uma questão recorrente na utilização de processos multiplicativos pelos alunos participantes da pesquisa é a necessidade do auxílio da tabuada impressa ou, ainda, de sua construção. Talvez isto esteja relacionado com o fato de não conseguirem contar de dois em dois, três em três, cinco em cinco, dez em dez, e assim sucessivamente; suas contagens são sempre de um em um. É raro encontrar um aluno como Mateus que consegue ir adicionando sucessivamente, sempre usando o resultado anterior e sem fazer registros no papel. Nunes (2004) e Nunes et al (2009) indica que dificuldades na contagem e no conceito de unidade muito provavelmente acarretarão dificuldades nas operações aritméticas.

Um ponto a ser investigado na busca de soluções para esta dificuldade é como este conteúdo é desenvolvido nos primeiros anos do Ensino Fundamental, como se trabalha o sistema de numeração decimal, os conceitos de múltiplos de 2, 5, 10 e 100, e a própria "tabuada". Talvez, como se evidenciou com Alex, seja necessário um tempo de amadurecimento maior no desenvolvimento destes conceitos, com uma maior quantidade de intervenções por parte do professor que faz a mediação, e a busca, seguindo as sugestões de Freitas (1998), Monteiro (1998) e Nunes (2004), pela utilização de instrumentos e signos mais naturais e significativos no caso de o aprendiz em questão ser surdo e, portanto, utilizar canais de recepção diferentes dos comuns ao professor ouvinte.

Em relação à montagem da tabuada, tarefa realizada por todos os alunos nos casos em que o valor do divisor era maior que 10 e não apareciam na tabuada impressa, foram observados alguns aspectos relevantes:

- Geralmente começam de "1x" e a partir de então realizam sucessivas adições de mesma parcela, não utilizando as multiplicações com apoio da tabuada conhecida (impressa) para continuar a sequência de múltiplos.

- Nenhuma das adições realizadas na construção das tabuadas foi feita mentalmente. Em todos os casos observados os alunos necessitaram do registro escrito dos algoritmos para cada nova parcela.

Um dos alunos, Alex, realizou as adições sem aproveitar os resultados anteriores, somando todas as parcelas a cada novo fator.

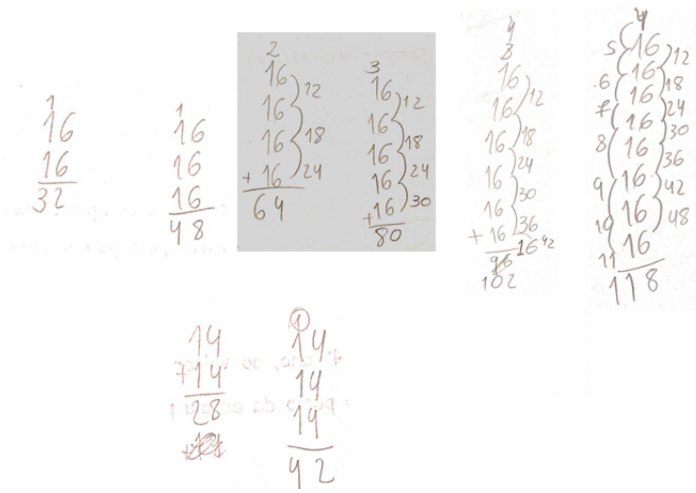


Figura 38 – Cálculos em A19 e A16 por Alex

Sobre o algoritmo da divisão, foi possível perceber que apesar de todos os alunos conhecerem a sequência de passos que o constitui, ainda não o dominam.

Alguns deles apresentaram dificuldade em iniciar o processo quando armaram o primeiro algoritmo em que o dividendo era mais que 10 vezes maior que o divisor e tinha seu algarismo da maior ordem menor que o divisor, como no caso das atividades A9 (138I8) e A12 (150I6). Alguns também sentiram dificuldades em dar continuidade ao algoritmo quando a divisão a realizar não era exata, ou seja, quando não encontravam o valor a ser dividido na tabuada do divisor. Por exemplo, ao precisar calcular 13:6 não se lembravam de que bastava encontrar na tabuada do 6 o número mais próximo e menor que 13, no caso o 12

Outra evidência é o fato de todos os alunos terem necessitado de interferência ao realizarem a primeira atividade em que o divisor era maior que 10 e, portanto, não constava na tabuada de apoio. Até mesmo o aluno Mateus, que mostrou ter domínio das operações e do cálculo mental, na primeira atividade em que o divisor possuía mais de um algarismo (A10) perguntou à professora como fazer já que não havia tabuada de 11.

Em ambos os casos mencionados nos parágrafos anteriores, apenas uma única interferência com cada um dos alunos, na primeira atividade em que apresentaram a dúvida, foi suficiente para que não as apresentassem novamente, o que sugeriu uma falha de memorização dos procedimentos. Seria este um indício de que os alunos foram treinados a utilizar o algoritmo da divisão sem ter construído um significado para eles? De acordo com Nunes (2004, 2009), é bem provável que a resposta seja afirmativa. Também parece provável que estes alunos não tenham tido oportunidade de experimentar situações e resoluções variadas ao desenvolver o conceito e o algoritmo da divisão, o que pode levar a uma padronização de soluções.

Outra observação que remete a esta mesma pergunta é o fato de a maioria dos alunos, quando em construção de uma tabuada para apoio a divisão, não perceber que não há necessidade de completá-la (do “1x” ao “10x”). Nesta pesquisa, em todos os casos onde o divisor possuía 2 algarismos, e então os alunos construíram a tabuada, eles não perceberam que podiam parar quando encontrassem um produto maior que o divisor em questão. As únicas exceções foram os alunos Mateus e Welington.

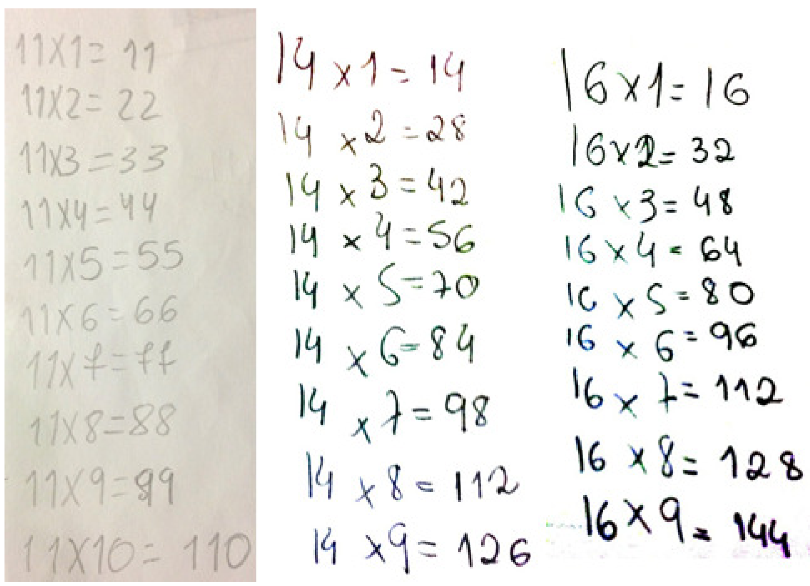


Figura 39 – Tabuadas por Breno, Simoni e Welington

A partir das análises dos processos de resolução das atividades foi possível concluir, alinhado aos resultados apresentados por Nunes (2004) e Nunes et al (2009), a não percepção da relação existente entre a multiplicação e a divisão, apesar de utilizar a tabuada em seus desenvolvimentos. Esta conclusão se dá pelo fato de os alunos, mesmo construindo a tabuada ou observando o valor procurado na tabuada impressa, ainda armarem o algoritmo da divisão. Por exemplo, Breno, na Atividade 4, fez a tabuada do 7 mentalmente e não percebeu que se “6x7= 42”, já havia encontrado o resultado da divisão que realizava (“42:7”) e, portanto, não era necessário montar o algoritmo da divisão.

Um erro presente em diversos algoritmos da divisão, efetuados nas resoluções das atividades observadas, diz respeito à operação de subtração. Os alunos não consideram se o algarismo está no minuendo ou no subtraendo, simplesmente subtraem o de menor valor absoluto do de maior, como é possível perceber nos algoritmos realizados por Alex e por Welington nas atividades A19 e A20.

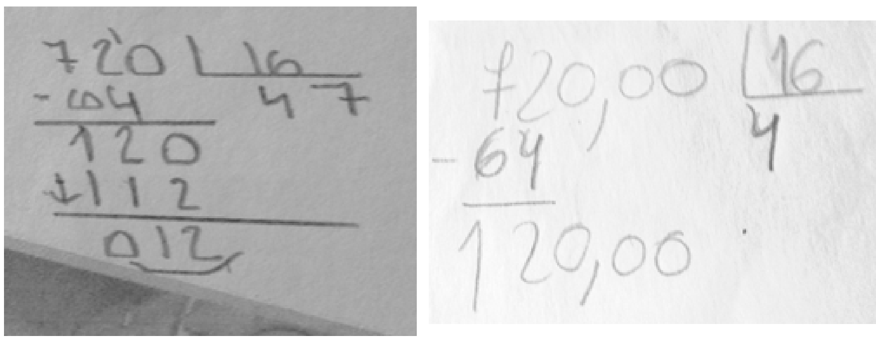


Figura 40 – Algoritmo da divisão em A19, por Welington e Alex

São muitos os indícios de que os alunos envolvidos nesta pesquisa apresentam dificuldades quanto à construção do sistema decimal e as quatro operações básicas (adição, subtração, multiplicação e divisão), inclusive em estabelecer relações entre o algoritmo e o significado da operação. Quando, por exemplo, na A17, Welington pergunta se “é 90 por 5 ou 5 por 90?”, demonstra que não associa a operação com o conceito da divisão, não a percebe como “verificar quantos grupos de 5 é possível fazer com 90 balões”.

Das 30 resoluções de atividades cuja representação visual estimula sua utilização como estratégia de resolução, em apenas três delas os alunos não a utilizaram. Neste tipo de atividade a representação gráfica foi usada ou como uma estratégia de resolução por meio de diagramas ou como apoio para o cálculo mental.

Mesmo nos problemas em que a representação visual não sugeria a sua utilização, independente da quantidade ser pequena ou grande, os alunos, quando em dificuldade, construíam uma representação gráfica (desenhos) em busca de uma forma de resolução. Alguns deles depois de encontrarem a solução fizeram a conta armada. Nas atividades de agrupamento esta foi a estratégia mais utilizada pelos alunos. Tais observações reafirmam os resultados de pesquisas anteriores, como Nunes (2004), Valle (2007) e Zarfaty (2004) que sugerem uma maior habilidade de compreensão espacial.

O aluno Breno, após resolver 13 atividades, as 5 últimas com auxílio do algoritmo da divisão, preferiu, para um problema simples, de distribuição com números pequenos, a estratégia gráfica ao uso do algoritmo ou da tabuada. Na A14, a professora intérprete surda utilizou o sinal da operação de divisão ao interpretá-la para Simoni, que ainda assim escolheu primeiro desenhar, e após o problema resolvido fazer a conta.

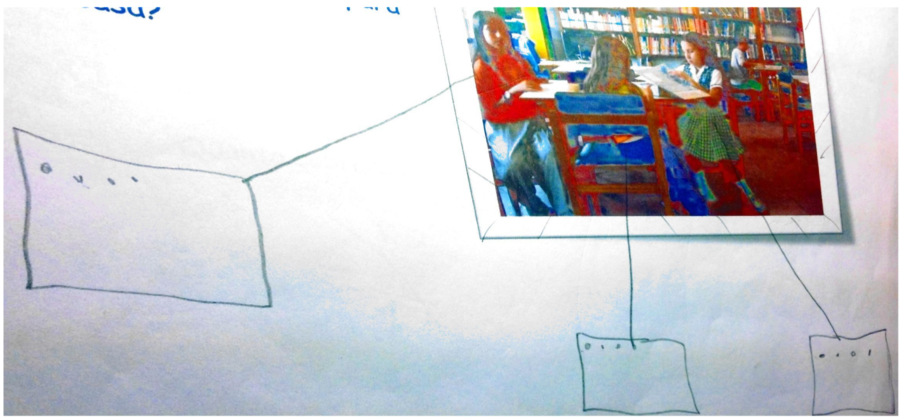


Figura 41 – A14 por Simoni

Uma das motivações desta pesquisa foi perceber como as situações de distribuição e agrupamento propostas nesta experiência são compreendidas pelos alunos surdos participantes e se há ou não relações entre estes conceitos e os tipos de estratégias de resolução adotadas.

Porém, no decorrer das atividades a professora intérprete surda, ao interpretar as atividades para cada um dos alunos, utilizou-se de sinais variados – “distribuir”, “repartir”, “grupos” e o “sinal da operação de divisão” - e sem uma regularidade. Um exemplo é a A10, na qual utilizou ora o sinal de “distribuir”, ora de “repartir”, ora o sinal da “operação de divisão”, e ainda, ao final da explicação perguntou a alguns alunos “qual era a conta”.

Isto fez com que a pesquisadora considerasse a possibilidade de que nas atividades em que a estratégia usada pelo aluno foi o algoritmo da divisão, sua escolha pudesse estar sendo influenciada pelo uso destes signos. No ensino regular, percebe-se que a utilização de determinadas palavras (signos) influenciam o aluno a escolher que operação fazer, uma vez que são as mesmas palavras utilizadas nas definições das operações e enfatizadas no momento dos processos de ensino e aprendizagem.

A partir de tais considerações, optou-se por não se fazer afirmações acerca das relações entre a compreensão da situação e o uso do algoritmo, apesar da maioria dos alunos terem utilizado o algoritmo da divisão nas atividades em que as grandezas eram maiores.

6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

A motivação para esta pesquisa nasceu da necessidade de compreender como os alunos surdos constroem suas estratégias na resolução de atividades que envolvem divisão, levantando suas dificuldades e habilidades, por acreditar que a combinação destas informações dariam as pistas necessárias ao desenvolvimento de estratégias de ensino mais adequadas e propícias à construção dos conhecimentos matemáticos pelos alunos.

Os 5 alunos se encontram em estágios diferentes de desenvolvimento do raciocínio multiplicativo. Todos foram capazes de resolver as situações, mas ainda precisando de mediação do professor.

O aluno que demonstra estar em um nível de desenvolvimento mais avançado que os outros, é justamente aquele que possui pessoas surdas em sua família, que fazem uso da LIBRAS, corroborando com as pesquisas, que apontam que este é um fator de forte influência no desenvolvimento dos surdos. Uma observação interessante é que este mesmo aluno não se apresenta em estágio mais avançado que os colegas quando se trata da Língua Portuguesa, como relatado por sua professora desta disciplina.

Ao longo da realização das atividades foram percebidas fortes evidências de que os alunos utilizam o algoritmo tradicional de divisão de forma mecânica, sem que este tenha significado para eles. Isto se evidenciou também quando realizaram subtrações e quando construíram a tabuada. Os algoritmos são uma estratégia de facilitar e agilizar a solução de um problema. Será que, neste caso, eles cumprem seu papel? Nos casos observados, além dos obstáculos causados pela falta de compreensão de algoritmo, os alunos ainda enfrentam os causados por outros conceitos, muitas vezes não apreendidos e necessários ao algoritmo da divisão, como a contagem, a compreensão de unidade, a subtração, entre outros.

Estes dificuldades apontaram para a necessidade de uma retomada no conceito de unidade, do sistema de numeração decimal e do processo de contagem. Assim, mesmo que os alunos mostrem domínio integral ou parcial dos algoritmos das quatro operações se faz necessário que tais conceitos sejam revisitados com estes alunos. É necessário que o professor busque caminhos que utilizem as representações analógicas e simbólicas apropriadas, que estimulem os alunos a construir os conceitos utilizando suas habilidades mais desenvolvidas e de forma significativa. Uma forma alternativa de abordá-los é trabalhar com algoritmos de forma mais progressiva, trabalhando primeiro com algoritmos que deixem os conceitos utilizados mais evidentes em seu processo, para só depois trabalhar com algoritmos que sejam mais rápidos e menos trabalhosos.

Os resultados da pesquisa apontam que um possível caminho para auxiliar os alunos surdos a superar as dificuldades com a divisão é utilizar estratégias visuais tanto na apresentação das situações quanto em sua resolução. Buscando estimulá-los a usar sua forte habilidade espacial na construção de estratégias, até que sejam capazes de optar pelo algoritmo da divisão por compreensão e relação com os esquemas de ação.

Foi possível confirmar a preferência dos alunos pelas resoluções gráficas, conforme indicado pela revisão bibliográfica. Mesmo quando a estratégia inicialmente escolhida foi o algoritmo, se não conseguiam resolvê-lo, ou se tinham dúvidas, buscaram apoio na resolução gráfica. Isto indica que estratégias gráficas seriam um bom ponto de partida para as atividades que desenvolvam a construção do conceito e cálculo das divisões, assim como para apoiar atividades que compensem uma possível falta de experiências informais, obtidas fora do âmbito escolar, mas que são de extrema importância na construção dos conceitos pelos alunos em educação matemática.

Diferentemente do que o esperado pela professora pesquisadora e do que aponta Nunes (2004) em sua investigação, os alunos participantes da pesquisa demonstraram mais facilidade com as situações inversas, usando o agrupamento. Na maioria das atividades deste tipo, buscaram a estratégia gráfica. Será que as dificuldades, geralmente apresentadas nas situações inversas de divisão estão em relacionar a situação com a operação de divisão? Será que os alunos participantes desta pesquisa fizeram esta relação quando escolheram a resolução gráfica? Será que a interpretação deste tipo de situação em LIBRAS dá pistas de sua resolução? Estas perguntas ficam como indagações para futuras investigações.

A pesquisa além de aprofundar os conhecimentos sobre os surdos e seus processos de desenvolvimento e aprendizagem quando da revisão bibliográfica, confirmou suspeitas e principalmente gerou conflitos, levando esta pesquisadora a uma reflexão profunda sobre sua prática docente.

As reflexões acerca das relações entre pensamento e linguagem e as observações sobre a participação do intérprete, realizadas no decorrer deste trabalho, influenciaram significativamente a visão da professora pesquisadora quanto à necessidade da utilização da Língua Brasileira de Sinais, a LIBRAS, como principal meio de comunicação entre professor e aluno, sem a intervenção de outro sujeito mediador.

Apesar de parecer óbvia a necessidade de que o professor de surdos precisa dominar a língua de sinais, não é condição necessária para lecionar no INES. Os cursos oferecidos são de 2 anos, mas frequentemente os professores não o concluem, seja pela carga horária em sala de aula, pelo números de turmas, pela quantidade de locais onde leciona, ou ainda pelas dificuldades de organização de horário. Este é o caso da professora pesquisadora envolvida nesta pesquisa, que hoje entende a aprendizagem da LIBRAS como condição para o professor realizar seu papel de mediador no desenvolvimento cognitivo de seu aluno surdo.

É missão principal do educador, efetivar o processo de ensino e aprendizagem, pensando estratégias metodológicas que levem o aluno a atribuir sentidos aos conhecimentos aprendidos. Para isso, o professor precisa conhecer o aluno, compreender como ele percebe e que ferramentas constrói sobre o assunto a ser estudado. No caso do professor ouvinte e seus alunos surdos, o desafio maior é perceber como mediar a relação entre o aluno e o objeto de conhecimento, por um canal de recepção diferente do que ele próprio usa como seu principal. Ou seja, desenvolver estratégias pedagógicas que façam visualmente o mesmo caminho de construção do conhecimento que se faz oralmente, considerando que a linguagem, além de comunicar ideias, é um importante instrumento do pensamento.

Nesta perspectiva de ensino, é necessário que o professor esteja, constantemente, envolvido em pesquisas como esta, buscando aprofundar seus conhecimentos, encontrar estratégias pedagógicas e construir material de apoio à sua prática docente. Desta forma, a realização deste trabalho influenciou esta professora à uma grande transformação em sua vida profissional, levando-a a decidir dedicar-se exclusivamente ao ensino de surdos no INES.

Espera-se que esta investigação possa apoiar o professor de alunos surdos na escolha dos métodos, na reflexão da forma mais adequada de desenvolver o conceito de divisão com seus educandos, contribuindo então, para a melhoria no aprendizado da divisão pelos alunos surdos.

REFERÊNCIAS

A história da educação de surdos no Brasil.<http://educacaodesurdosnobrasil.blogspot.com.br/>, Acesso em: 03/09/2012.

ALBINO, Inês Leandro N. da S. **Alunos surdos e a matemática:** dois estudos de caso, no 12º ano de escolaridade do ensino regular. Lisboa, 2009. 157 p. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa.

BORBA, Marcelo de C.; ARAÚJO, Jussara de L. **Pesquisa qualitativa em educação Matemática.** 3 ed. Belo Horizonte: Autentica, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Cadernos da TV escola**: PCN na Escola/coordenação geral Vera Maria Arantes. Brasília: Ministério da Educação e do Desporto, Secretaria de Educação da Distancia, Secretaria de Educação Fundamental, 1998. 64p.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** Brasília: MEC, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/matematica.pdf.>>Acessado em 15 de Julho de 2012.

CASSIANO, Milton. **O Algoritmo da Divisão: a Importância do Erro.**_XIII CIAEM-IACME,_ Recife, Brasil, 2011.

CASSIANO, Milton. **O Jogo do NIM: uma alternativa para reforçar o Algoritmo da Divisão no sexto ano do Ensino Fundamental.** 2009. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2009.

CENTURIÓN, Marília R.; SCALA, Junia; RODRIGUES, Arnaldo**. Porta aberta: matemática** (coleção). Ed. Renovada. São Paulo: FTD, 2008.

CURY, Helena Noronha. **Análise de erros:** o que podemos aprender com as respostas dos alunos. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

FREITAS, Maria Tereza de A.; *Vygotsky: um homem, seu tempo, sua atualidade. In:* FREITAS, Maria Tereza de A.; ***Vygotsky um século depois.*** (org.) Juiz de Fora (MG), EDUFJF, 1998. p.13-20.

FREITAS, Maria Tereza de A.; *Desenvolvimento da linguagem: diferentes perspectivas de um tema vygotskiano. In:* FREITAS, Maria Tereza de A.; ***Vygotsky um século depois.*** (org.) Juiz de Fora (MG), EDUFJF, 1998. p.85-103.

HEALY, Lulu et al. **Listening for algebric expressions in the hands of deaf learners**. São Paulo, Universidade Bandeirante de São Paulo, 2010.

História do INES.<http://www.ines.gov.br/institucional/Paginas/historiadoines.aspx>. Acesso em: 03/09/2012.

ISAIR, Silvia Maria de A.; *Contribuições da teoria Vygotskiana para uma fundamentação psico-epistemologica da educação. In:* FREITAS, Maria Tereza de A.; ***Vygotsky um século depois.*** (org.) Juiz de Fora (MG), EDUFJF, 1998. p.21-34

LOPES, Maura Corcini Lopes. **Surdez & Educação**. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2011.

LOUREIRO, Cristina. **Em defesa da utilização da calculadora: algoritmos com sentido numérico.** In: Educação e Matemática nº 77 Março/Abril. UFPA, Amazônia, 2004.

MICOTTI, Maria Cecília de Oliveira. O Ensino e as Propostas Pedagógicas. In Bicudo, Maria A. V. (organizadora). **Pesquisa em Educação Matemática: Concepções & Perspectivas**. pp. 1533-167, Bicudo, Maria A. V. (org.), São Paulo: Editora UNESP, 1999.

MONTEIRO, Mariangela da S.; *A educação especial na perspectiva de Vygotsky:. In:* FREITAS, Maria Tereza de A.; ***Vygotsky um século depois.***(org.) Juiz de Fora (MG), EDUFJF, 1998. p.73-84.

NATIONAL COUNCIL OF SUPERVISORS OF MATHEMATICS.(NCSM)A Matemática essencial para o século XXI. *Educação e Matemática*, v.14, pp.23-25 2º trim/1990.

NUNES, Terezinha.. **Teaching mathematics to deaf children.** London: Whurr Publishers, 2004.

NUNES, Terezinha; CAMPOS, Tânia Maria Mendonça; MAGINA, Sandra; BRYANT, Peter. **Educação Matemática - Números e operações numéricas.** SP: Cortez Editora, 2009.

OLIVEIRA, Janine Soares de. **A comunidade Surda: perfil, barreiras e caminhos promissores no processo de ensino-aprendizagem em matemática.** Rio de Janeiro, 2005. 78 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática). Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca.

OLIVEIRA, Marta Kohl de. **Vygotsky Aprendizado e desenvolvimento: um processo Sócio-histórico.** São Paulo: editora Scipione, 1997.

O silêncio ouve o silêncio.<http://ouveosilencio.wordpress.com/surdez/historia/>.Acesso em 03/09/2012.

PAGLIARO, Claudia M.. **Deaf learners, developments in curriculum and instruction: Mathematics Education and the Deaf Learner. Washinton**, DC: Gallaudet university press.

PIVA, Rosalina; WIELWEWSKI, Gladys D.. **Resolução de problemas matemáticos de divisão: um estudo com alunos do 5º ano do ensino fundamental de uma escola no município de várzea grande-MT.** Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática-ISSN 2178-034X, Curitiba, 2013.

SACKS, Oliver. **Vendo vozes. Uma viagem ao mundo dos surdos**. Ed. Companhia das letras, São Paulo, 1998. Tradução: Laura Teixeira Motta.

SILVA JUNIOR, José Aelson. **O Silencio no corpo: representação docente sobre a surdez e a experiência corporal do aluno surdo em aulas de educação física**. Juiz de fora, 2011. 59p. Dissertação (Mestrado em Educação Física). Universidade Federal de Juiz de Fora.

SILVA, Vilmar. Educação de surdos: uma releitura da primeira escola pública para surdos em Paris e do Congresso de Milão em 1880. In: QUADROS, Ronice M. (Org.): ***Estudos surdos I.*** Petrópolis, RJ: Arara Azul, 2006. p. 14-37.

SILVEIRA, Ênio; MARQUES, Cláudio. **Matemática, Ensino Fundamental de nove anos.** 2ª ed. (coleção) São Paulo: Moderna, 2006.

SOUZA, Franklin Rodrigues de. **Explorações de frações equivalentes por alunos surdos**: uma investigação das contribuições da Musica colorida. São Paulo, 2010. 209 p. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática). Universidade Bandeirante de São Paulo.

STROBEL, Karin. **História da educação de surdos.** Florianópolis, 2008. Disponível em: <http://cinararklibras.webnode.com.br/news/historia%20da%20educa%C3%A7%C3%A3o%20de%20surdos/>. Acesso em: 03/09/2012.

VALLEE, G. B.; Kelly, R.R.; Gaustad, M.G.; Porter J.& Fonzi J. (2007). **Visual–Spatial Representation in Mathematical Problem Solving by Deaf and Hearing Students.** s. 4, 432-448.

VASCONCELLOS, Vera Maria R.. *Zona de desenvolvimento proximal: A brincadeira na creche. In:* FREITAS, Maria Tereza de A.. ***Vygotsky um século depois.*** (org.) Juiz de Fora (MG), EDUFJF, 1998. p.47-72.

VYGOTSKY, Lev. **Obras escogidas V – Fundamentos da defectología.** Traducción: Julio Guillermo Blank. Madrid: Visor, 1997.

ZARFATY, Yoram, Nunes, Terezinha. & Bryant, Peter. (2004). **The performance of young deaf children in spatial and temporal number tasks. Journal of Deaf Studies and Deaf Education.** Vol. 9, Nº 3, pp. 315-326. USA: Oxford Journais.

ZYCH, Anízia da C.. **Reflexão sobre a educação escolar dos surdos.** ANALECTA, Guarapuava-Pr, v.4, n.2, p. 121-126, jul-dez.2003.

ANEXO

Questionário de informações pessoais

Este questionário é parte integrante da dissertação de mestrado "**A DIVISÃO POR ALUNOS SURDOS: ideias, representações e ferramentas matemáticas**", realizada pela professora/pesquisadora Aline Moreira Corrêa, e busca delinear o perfil dos alunos participantes da pesquisa.

Nome do(a) aluno(a): ____

Idade: __________________________

Ano escolar: ________________

Em que série entrou no INES?_________

Com quantos anos entrou no INES?________

A escola anterior era regular ou especial? ________________________

Com que idade apresentou a surdez? ___________________________

Com que idade começou a frequentar a escola? ___________________

Com que idade começou a aprender LIBRAS? ____________________

Em sua família existem outros surdos? ___________________ Qual o parentesco? _______________________________

Em sua família outras pessoas sabem LIBRAS? ___________________

Nome do responsável: _____________________________