



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



## Ensino de geometria para uma estudante com deficiência intelectual

Marcelio Adriano Diogo<sup>1</sup>

**Resumo do trabalho.** Esse artigo relata os resultados alcançados por uma estudante com deficiência intelectual a partir de uma sequência planejada para desenvolver a noção de área e perímetro dentro do conteúdo de Espaço e Forma na Matemática. Com uma metodologia que apresenta situações crescentes em dificuldade, a luz da resolução de problemas e amparados pelo uso de situações didáticas e adidáticas, pretende-se desenvolver compreensão sobre o tema estudado e autonomia na estudante para apresentar alternativas na resolução das atividades. O trabalho mostra que um roteiro cuidadoso de atividades dirigidas promove avanços significativos no entendimento dos tópicos e constitui-se num método eficiente de abordagem dos conteúdos.

**Palavras-chave:** Deficiência Intelectual; Sequência Didática; Resolução de Problemas; Matemática.

### 1. Introdução

Os constantes resultados obtidos por alunos em testes de desempenho em Matemática têm mostrado que o caminho a ser trilhado para um adequado letramento numérico é longo e cheio de obstáculos. A aprendizagem dessa disciplina exige, entre outros fatores, disposição para o aprendizado, adequada metodologia de ensino e motivação dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. O fraco desempenho dos estudantes sem deficiência intelectual nos testes padronizados (Pisa, Prova Brasil, SAEB, ...) dá uma ideia do desafio no estudo dessa ciência por indivíduos com déficit cognitivo.

A Educação Matemática discorre de variadas opções para o auxílio do letramento numérico que se estende dos anos iniciais até o fim do ciclo básico. Entre essas alternativas, podemos destacar o uso de material concreto, o recurso dos jogos didáticos, o uso da etnomatemática (adequação da Matemática ao contexto de vida da comunidade ou do indivíduo), a modelagem matemática, a estratégia de resolução de problemas, os recursos tecnológicos e softwares educativos.

Nesse contexto, o ensino da Matemática para estudantes com deficiência intelectual pode se ancorar nessas possibilidades a fim de potencializar a aprendizagem. Os indivíduos com déficit cognitivo formam um grupo heterogêneo e suas limitações variam de pessoa

---

<sup>1</sup> Instituto Federal Sul-rio-grandense, campus Sapucaia do Sul, marceliodiogo@sapucaia.ifsul.edu.br



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



para pessoa. Por isso, não é possível traçar um perfil único dos sujeitos com deficiência intelectual, nem características específicas padronizadas de sua personalidade ou de seu comportamento. Entretanto, de um modo geral, estudantes com essa limitação tem o desenvolvimento intelectual muito mais lento que o dos alunos sem deficiência.

Esta pesquisa procurará responder a seguinte questão: O uso de situações didáticas crescentes em complexidade pode ser uma estratégia eficiente para a aprendizagem de geometria para deficientes intelectuais? Para buscar respostas para essa pergunta norteadora, serão utilizadas como referencial teórico a resolução de problemas (Pozo e Echeverría, 1998; Vila, 2006) além da teoria das situações didáticas (Brousseau, 1996; Pais, 2002).

## 2. Caracterização do local da pesquisa

Os Institutos Federais, criados pela Lei nº 11.892, de 29 de dezembro de 2008, são instituições de educação superior, básica e profissional, pluricurriculares e multicampi, especializadas na oferta de educação profissional e tecnológica nas diferentes modalidades de ensino, com base na conjugação de conhecimentos técnicos e tecnológicos com as suas práticas pedagógicas. O Instituto Federal Sul-rio-grandense (IFSul) possui 14 campus dentro do estado do Rio Grande do Sul, sendo a cidade de Sapucaia do Sul o município onde o sujeito da pesquisa será acompanhado.

Nesse polo, o instituto oferece os cursos médios integrados de Plástico, Informática e Eventos, durante o dia, e o curso de Administração que faz parte do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica, na modalidade de Jovens e Adultos (Proeja), à noite. Nesse contexto, o sujeito da pesquisa é uma aluna com déficit intelectual do curso de Técnico em Administração.

No geral, os estudantes do Proeja com deficiência intelectual ou com transtorno do espectro autista (TEA) são egressos das salas de atendimento especializado do município, que procuram a continuidade dos estudos no IFSul, num ambiente que tem como prática a individualização do ensino e o respeito aos tempos próprios de aprendizado dos alunos.



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



Via de regra, os Institutos Federais não contam com sala de recursos multifuncionais nem com profissionais de Atendimento Educacional Especializado (AEE) e o IFSul de Sapucaia do Sul se insere nesse modelo. Cada instituto, entretanto, conta com o NAPNE (Núcleo de Apoio a Pessoas com Necessidades Específicas), que é uma estrutura que assessora a direção do campus na implementação de ações de apoio a estudantes com deficiência, transtorno do espectro autista e altas habilidades/superdotação.

Por conta da existência do NAPNE, foi criado um espaço a partir da mobilização de servidores e estudantes que veio a se constituir como a sala de recursos multifuncionais do campus. O atendimento a alunos com deficiência é feito pelos professores titulares de cada disciplina, auxiliados ou não por estagiários e monitores vinculados ao NAPNE.

Esse professor pesquisador atua com o ensino de Matemática há 21 anos, nos níveis Fundamental, Médio e Superior. Nesse período, se deparou reiteradas vezes com dificuldades de aprendizagem na disciplina, não categorizadas como deficiência intelectual, que propiciaram reflexão acerca de ações mais efetivas que poderiam ser usadas para o desenvolvimento das habilidades matemáticas requeridas em cada etapa de ensino. No IFSul desde 2017, integra o NAPNE e teve a oportunidade de trabalhar com estudantes público alvo da educação especial, a saber alunos com deficiência intelectual, física e visual, além de indivíduos com transtorno do espectro autista.

### 3. Referencial teórico

A caracterização da deficiência intelectual varia de acordo com o nível do déficit que pode ser classificado em leve, moderado, grave e profundo. Em relação às características que um deficiente intelectual pode apresentar no aspecto cognitivo, pode-se destacar atraso na aquisição da linguagem, atraso na alfabetização, dificuldade na aquisição de novos conhecimentos e dificuldades acadêmicas gerais. Muitas vezes a formação do simbólico sofre atraso considerável e não está formado mesmo para estudantes adultos. Essas dificuldades de aprendizagem tornam evidente a necessidade de repensar o processo de ensino, tornando-o um desafio para professores na busca de métodos para possibilitar seu desenvolvimento.



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



O significado do saber matemático para o aluno é fortemente influenciado pela forma com que o conteúdo é apresentado. A estruturação da forma como as atividades serão postas ao estudante constitui uma situação didática, que Brousseau (1986, p.8) assim define:

Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente ou implicitamente entre um aluno ou grupo de alunos, num certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo (o professor) com a finalidade de possibilitar a estes alunos um saber constituído ou em vias de constituição.

A essência do trabalho didático consiste em construir situações no quadro de suas condições pedagógicas. Em alguns desses contextos, há momentos na aprendizagem em que o aluno trabalha de forma independente, sem controle direto por parte do professor. Tal ocorrência é classificada por Brousseau como uma situação *a-didática*. Segundo ele:

Quando o aluno se torna capaz de pôr em funcionamento e utilizar por si mesmo o saber que está construindo, em situação não prevista em qualquer contexto de ensino e também na ausência de qualquer indicação intencional. Uma tal situação é chamada de situação a-didática. (Brousseau, 1986, p.49)

As situações a-didáticas representam o momento mais importante da aprendizagem, pois trata-se da ocasião em que o estudante percebe as relações entre os objetos de estudo e produz suas próprias conclusões, suas próprias transposições. A partir de situações criadas pelo professor, o aluno passa a adquirir autonomia para resolver questões muitas vezes fora do contexto de ensino e na ausência de qualquer indicação intencional. A potencialidade de situações em que o aluno precisará de liberdade para resolver problemas, dispensando a presença de terceiros para indicar-lhe o caminho a seguir, justifica a permanente intenção de delegar-lhe mais autonomia, não desenvolvendo a aprendizagem de repetição e modelos.

Brousseau (1996) argumenta ainda que o modo mais eficiente de fazer matemática é resolver problemas específicos e depois disso colocar novas questões, fazendo uso da faculdade de devolver questões crescentes em ordem de complexidade a fim de promover a



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



aprendizagem. Assim, o uso de problemas matemáticos, e não simples exercícios, é fundamental para o estabelecimento de elos entre as partes do conteúdo que se pretende desenvolver.

Nesse ponto, cabe esclarecer o que vem a ser um problema do ponto de vista da educação. Lester (apud Pozo, 1998, p.15) o identifica como “uma situação em que um indivíduo ou grupo quer ou precisa resolver e para o qual não dispõe de um caminho rápido e direto que leve à solução.”. Nem sempre é fácil delimitar as fronteiras tênues entre um simples exercício e um problema, mas Pozo (1998) resume essa distinção alegando que quando dispomos de mecanismos que levem diretamente à resposta estamos diante de um exercício, ao contrário de situações que promovam reflexões e tomadas de decisão dos passos a seguir.

E então surge a questão: há diferença clara entre exercício e problema para um deficiente intelectual? Num primeiro momento, essa divisão parece não existir e toda a atividade pode se constituir num problema do ponto de vista educacional. A complexidade ou as características que classificariam uma atividade matemática como um mero exercício nem sempre são aplicáveis no contexto da deficiência intelectual e nos fazem refletir sobre a necessidade de uma adequação dos objetivos e da metodologia de trabalho para esse público.

O problema inicialmente proposto sempre terá a finalidade de desenvolver ao máximo as habilidades de autonomia e busca de pontes entre o que já é sabido e aquilo que se deseja saber. Freitas (2002) relata que:

O que impulsiona o processo de ensino-aprendizagem matemática são as atividades envolvendo a resolução de problemas. O trabalho pedagógico tem início exatamente com a escolha de um bom problema que deve ser compatível com o nível de conhecimento do aluno (2002, p. 77).

Consideramos importante a análise do erro junto ao estudante como forma de averiguar as linhas de pensamento estabelecidas e as correções de rumo na apresentação das atividades propostas. A partir da intervenção do professor espera-se que as ideias



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



acabem se acomodando e se estruturando após, provavelmente, uma desestruturação inicial fundamental.

#### 4. Metodologia

A escolha metodológica foi a pesquisa exploratória na forma de estudo de caso. A aluna cuja análise foi realizada ingressou no IFSUL em 2015, no curso Técnico em Administração, modalidade PROEJA (Programa de Educação de Jovens e Adultos).

A aluna, cujo nome será omitido, será tratada pelas iniciais TSH, trouxe laudo médico atestando retardo mental leve, apesar de haver sérias dúvidas da profundidade da investigação que levou o profissional a indicar essa deficiência, pois no aspecto cognitivo aparentemente há um grau de comprometimento intelectual mais profundo. A estudante é alfabetizada, produzindo e compreendendo sentenças simples. Além disso, tem construído o numeramento básico, possuindo dificuldades com operações matemáticas simples.

O recorte investigado da matemática constitui-se do eixo Espaço e Forma. Os trabalhos visavam a identificação e construção de polígonos simples, a visualização e identificação das principais características como número de lados, medidas, região interna, número de cantos (vértices), entre outras. Os estudos foram realizados ao longo de 1 ano, com encontros semanais com duração de 1 hora, sendo os atendimentos apoiados com materiais concretos variados, que serviram de suporte metodológico na resolução dos problemas. Durante o primeiro semestre desses atendimentos a aluna também frequentava as aulas regulares da disciplina de Matemática IV, cujo teor diz respeito ao tópico de Geometria. Nos encontros o conteúdo era adaptado em profundidade, com particularização dos tópicos a serem desenvolvidos.

O objetivo do trabalho foi analisar como se dá o desenvolvimento dos conceitos de polígono, contorno, área e espaço em atividades direcionadas e em que nível as relações estabelecidas são consistentes e duradouras. Para a aluna atingir as competências esperadas nesse assunto, foram oferecidos problemas que cresceram em ordem de complexidade, sendo abordados sob várias perspectivas devido à deficiência aprofundada da estudante.

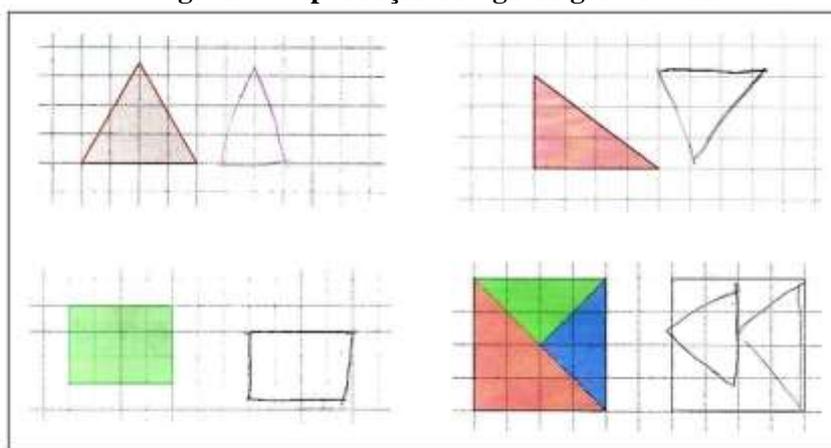
#### 5. Ações e intervenções

Uma sondagem inicial estabeleceu que a aluna tinha baixa capacidade de reproduzir

figuras e polígonos, além da já sabida dificuldade em compreender mesmo enunciados simples. O primeiro estágio da pesquisa, então, teve por objetivo mapear os conhecimentos prévios e analisar a compreensão sobre geometria. Foram apresentadas nas figuras 2 a 6 as propostas investigativas que foram usadas ao longo do primeiro semestre de atendimento, que consistiam além da simples reprodução, na contagem da quantidade de lados com vistas a desenvolver mais tarde a ideia de perímetro e área.

O enunciado da atividade dizia: “Copie o mesmo desenho apresentado”. A figura 1 mostra algumas das reproduções feitas pela estudante.

**Figura 1: Reprodução de figuras geométricas**



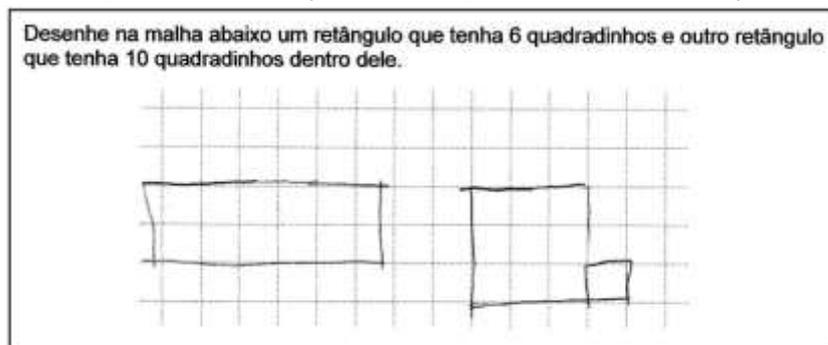
Fonte: Autor (2017)

Apesar de aparentemente ser uma tarefa simples, a aluna não alcançava esse objetivo, mesmo alterando-se a estratégia. Não só a representação por desenho foi adotada – foram utilizados materiais concretos para manipulação, como barbante e palitos de picolé, ambos sem grande sucesso. Numa mesma aula, vários materiais eram apresentados, seguidos de questionamentos verificando se na opinião dela a figura estava corretamente reproduzida. A resposta, insegura em muitas ocasiões, deixava sérias dúvidas mesmo da compreensão da pergunta formulada.

Na segunda série de atividades, com repetição durante algumas semanas, a estudante precisava cumprir a determinação do enunciado que buscava desenvolver o conceito de espaço interno. Observando a figura 2, apesar do erro na primeira construção, é possível verificar a criatividade da aluna em fazer um polígono com 10 quadradinhos de

área na segunda figura, o que indica mobilização de estruturas adaptativas no seu intelecto.

**Figura 2: Construção de retângulos com caracterização**

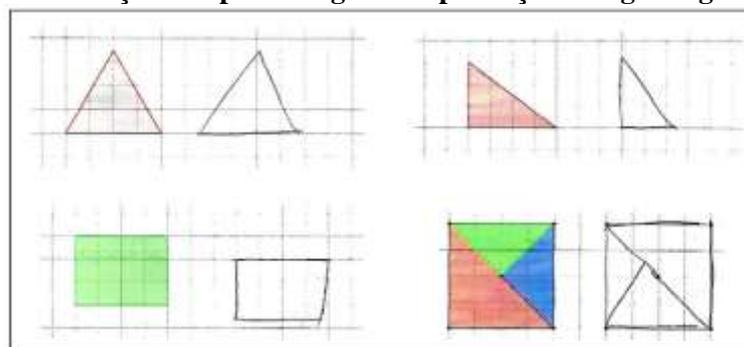


Fonte: Autor (2017)

Essas investigações foram conduzidas com explicações sobre os conceitos que a aluna precisa incorporar visando desenvolver os objetivos traçados. Nesse período, foi utilizado material concreto recortado e desenhado para mostrar diferentes polígonos, sua nomenclatura e os elementos que os compõem, como lados e vértices.

Após um semestre de estudos sistematizados, foi realizada uma verificação de aprendizagem. A seguir são mostrados alguns exercícios dessa avaliação e a evolução que a aluna fez nesse período. Repetiu-se o enunciado de reproduzir o desenho com nítida melhora no desempenho da tarefa.

**Figura 3: Avaliação de aprendizagem – reprodução de figuras geométricas**

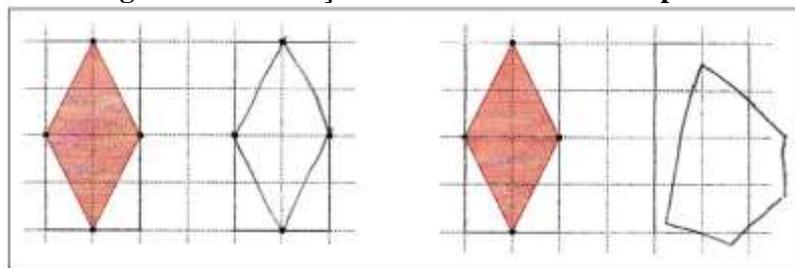


Fonte: Autor (2017)

Particularmente interessante nessa verificação de aprendizagem foi o resultado obtido a seguir. Com a ordem de repetir o polígono mostrado, num deles foi oferecido um

sistema de apoio, com pontos nos vértices do espaço para o desenho, e no outro não foi oferecido esse suporte. As atividades estavam em sequência e os resultados de uma e outra são muito discrepantes, o que reforça a análise anterior de que uma proposta de trabalho para um indivíduo com déficit cognitivo facilmente se constitui num problema e não num mero exercício.

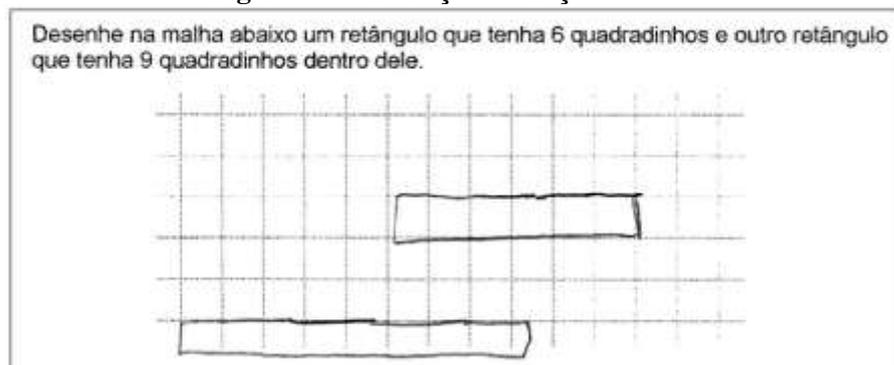
**Figura 4: Construção com e sem sistema de apoio**



Fonte: Autor (2017)

A atividade indicada na figura 5 mostra que a aluna começa a adquirir o conceito de área a partir da construção realizada que se pede no enunciado. A iniciativa de sempre formar um retângulo com apenas uma linha se manteve em todas as solicitações semelhantes, o que parece se constituir numa estratégia consolidada para a estudante.

**Figura 5: Construção da noção de área**

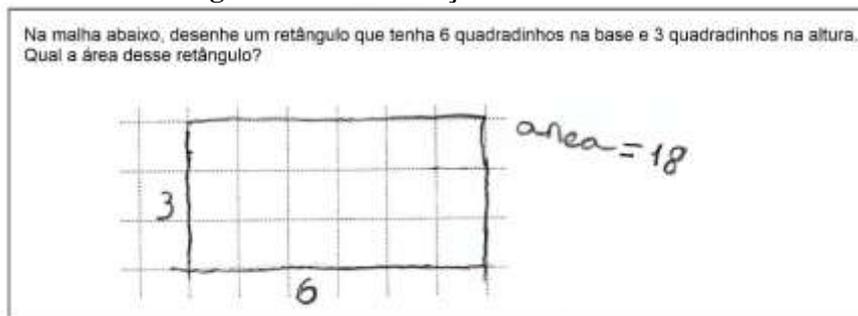


Fonte: Autor (2017)

No primeiro semestre de 2018, os trabalhos continuaram no sentido de reforçar o conceito de área e perímetro. A última etapa das atividades pretendeu fazer a estudante

determinar área e perímetro a partir do enunciado com o polígono desenhado e sem o polígono desenhado.

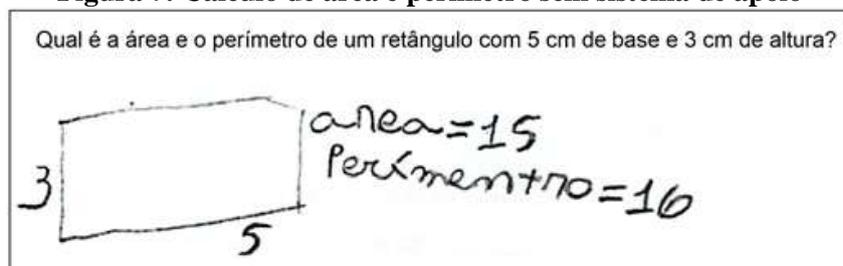
**Figura 6: Concretização da ideia de área**



Fonte: Autor (2018)

O professor nas atividades com traçado em malha quadriculada sempre questionou a medida da base, a medida da altura e a quantidade de quadradinhos dentro do retângulo construído. Após a noção de área estar mais compreendida, passou-se a focar na ideia de contorno para estabelecer a definição de perímetro. A figura 7 mostra a determinação de área e perímetro a partir do enunciado.

**Figura 7: Cálculo de área e perímetro sem sistema de apoio**



Fonte: Autor (2018)

Durante os

perguntas “Quanto mede a base?”, “Quanto mede a altura?” e “Quanto mede a área?” consistia na melhor maneira de recordar a definição e encaminhar o entendimento. Aos poucos, migrava-se para desenhos sem quadriculas e, finalmente, enunciados sem desenho, seguindo para a construção do conhecimento abstrato. O perímetro foi definido como a medida total do contorno da figura e como as representações sempre traziam (e trazem) o polígono com a medida da base e da altura em destaque, inicialmente obteve-se como resposta a metade do valor correto.



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

## MATEMÁTICA INCLUSIVA



O cálculo de área e perímetro no triângulo foi deixado em segundo plano. A dificuldade de simplesmente desenhar o polígono, bem como o fato de a aluna não dominar a operação de divisão, encaminharam o foco do trabalho para o retângulo, já que o objetivo inicial foi construir a ideia de espaço interno e contorno dentro do conteúdo de geometria.

### 6. Considerações finais

Certamente muitos alunos com déficits cognitivos atingiriam um desempenho superior ao mostrado na pesquisa, mas o que se quer enfatizar é que é possível chegar a alguns objetivos traçados mediante um roteiro cuidadoso de atividades dirigidas.

A aluna TSH tem limitada compreensão da realidade matemática que a cerca, tendo dificuldades de simplesmente reproduzir uma figura. Apesar de não mostrado nesse estudo devido à delimitação do tema, não apenas a parte geométrica está em defasagem, mas também o letramento matemático básico das 4 operações.

Os avanços foram bastante lentos e mesmo inseguros, porém é inegável que eles são consistentes a partir da evolução apresentada, já que a construção dos polígonos se aprimorou e a noção de área e perímetro aos poucos foi se constituindo de forma mais clara. Com isso, não se pretende cogitar que a estudante consiga explicar conceitos e definições, mas que possa internalizá-los e produzir respostas acertadas a partir de perguntas relacionadas ao tema. Isso reforça a ideia de que um modelo histórico-cultural é possível para o desenvolvimento de habilidades, pois considera a deficiência a partir do que se consegue produzir e não a partir da incapacidade do indivíduo.

Finalmente, há indicativos nessa pesquisa que sugerem que a prática foi exitosa e que se constitui numa alternativa para o desenvolvimento de habilidades e competências que são desejados nos estudantes. Certamente há de se considerar nesse itinerário as características heterogêneas dentro da deficiência intelectual, razão pela qual as atividades são norteadoras e não conclusivas, no sentido de não poderem ser replicadas sem o devido acompanhamento e adaptação aos alunos dentro de suas especificidades e no contexto da sala de aula, mas houve nitidamente um cenário promissor na condução do trabalho.



# I ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA INCLUSIVA



## REFERÊNCIAS

BROUSSEAU, G. Fondements et Méthodes de la Didactique des Mathématiques. **Recherches em Didactique des Mathématiques**, Grenoble, v. 7, n. 2, p. 33-116, 1986.

BROUSSEAU, G. Fundamentos e Métodos da Didática da Matemática. In: BRUN, Jean. **Didáctica das Matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996.

DIAS, S.S.; OLIVEIRA, M.C.S.L. Deficiência Intelectual na Perspectiva Histórico-Cultural: Contribuições ao Estudo do Desenvolvimento Adulto. **Revista Brasileira de Educação Especial**. Marília, v. 19, n. 2, p. 169-182, abr./jun. 2013.

ECHEVERRÍA, M.P.P.; POZO, J.I. Aprender a Resolver Problemas e Resolver Problemas para Aprender. In: POZO, J.I. (org.). **A Solução de Problemas: aprender a resolver, resolver para aprender**. Porto Alegre: Artmed, 1998, p. 13-42.

FREITAS, J.L.M. Situações Didáticas. In: MACHADO, S.D.A. **Educação Matemática: uma introdução**. 2.ed. São Paulo: Educa, 2002.

PAIS, L.C. **Didática da Matemática: uma análise da influência francesa**. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

VILA, A.; CALLEJO, M.L. **Matemática para aprender a pensar: o papel das crenças na resolução de problemas**. Porto Alegre: Artmed, 2006.