



**CONDIÇÕES E RESTRIÇÕES NA ABORDAGEM DE ÁREA DE FIGURAS PLANAS
NO GUIA DE ESTUDO DO PROJÓVEM URBANO: A ESCALA DOS NÍVEIS DE
CODETERMINAÇÃO**

Educação Matemática na Educação de Jovens e Adultos (EMEJA) – GT 11

Dierson Gonçalves de CARVALHO
Universidade Federal de Pernambuco
profdicarvalho@hotmail.com

Paula Moreira Baltar BELLEMAIN
Universidade Federal de Pernambuco
paula.baltar@terra.com.br

RESUMO

Este artigo discute como é abordado o conteúdo área de figuras geométricas planas no Guia de Estudo do aluno do Programa Projovem Urbano e que relação pode ser observada entre os princípios que regem o referido Programa e a abordagem da área neste material. Para cumprir esse objetivo realizamos um mapeamento do habitat e do nicho do vocábulo área, caracterizamos as praxeologias matemática e didática relativas ao objeto área e identificamos condições e restrições na difusão do conhecimento relativo a esse objeto na instituição Projovem Urbano. Identificamos indícios de condições e restrições oriundas dos níveis superiores de codeterminação (sociedade, escola e pedagogia). Com efeito, a especificidade do público alvo e as características do Programa podem ser observadas, por exemplo, pelo uso frequente do contexto da construção civil nos problemas de cálculo de área.

Palavras-chaves: projovem urbano, grandeza área, níveis de codeterminação.

1. Introdução

Este artigo é parte de uma dissertação de mestrado que trata sobre a abordagem da área de figuras geométricas planas no Guia de Estudo do Projovem Urbano.

O Programa Projovem - Programa Nacional de Inclusão de Jovens foi instituído pela Lei Nº 11.692/2008 que revoga a Lei Nº 11.129/2005 que implementou o Projovem “original”. A nova Lei altera alguns aspectos do Projovem “original” entre eles citamos: o tempo do curso de 12 meses para 18 meses, a faixa etária de 18 a 24 para 18 a 29 anos do seu público e acrescentou mais duas unidades formativas - UF de 4 para 6.



De acordo com Salgado (2005) o Projovem Urbano se fundamenta nos mesmos princípios filosóficos, políticos e pedagógicos que orientaram o Projovem “original”, mas busca superar os aspectos que apresentaram desafios e dificuldades para a concretização mais efetiva das finalidades pretendidas.

O Projovem tem grande relevância social, uma vez que oferece uma oportunidade de conclusão do ensino fundamental para jovens que não puderam dar continuidade a sua escolaridade no ensino regular e ao mesmo tempo permite a esses estudantes adquirir uma qualificação profissional, que amplia as possibilidades de inserção no mercado de trabalho.

Como se sabe, o campo das grandezas e medidas tem inúmeras aplicações na vida social, tanto em situações corriqueiras da vida cotidiana como em atividades profissionais.

Por outro lado, pesquisas anteriores (Douady e Perrin-Glorian, 1989; Baltar, 2000; Bellemain e Lima, 2002; Araújo e Câmara, 2009) evidenciam e analisam dificuldades de aprendizagem apresentadas por alunos dos vários níveis de escolaridade e modalidades de ensino, não só no Brasil, mas também em outros países.

Para realizar essa investigação usamos como aporte a Teoria Antropológica do Didático – TAD desenvolvida pelo professor/pesquisador francês Yves Chevallard e seus colaboradores e mais precisamente os níveis de codeterminação. A TAD oferece instrumentos para investigar e modelar a atividade matemática, sendo um instrumento poderoso para análise de livros didáticos.

2. Fundamentação teórica

Chevallard (2002) define como fenômeno de co-determinação didática a relação entre as organizações matemática e didática. Assim situa um determinado saber numa escala hierárquica na qual cada nível se refere a uma realidade e determina a ecologia dessas organizações, seu nicho e habitat. Chevallard faz uso desses termos como metáfora. Nos termos da TAD, habitat é o lugar onde há objetos matemáticos nos quais se encontram um saber. Nichos são as funções que eles exercem. “O autor busca nos termos da ecologia essas ideias para tentar explicar as relações entre os objetos e o estudo desses objetos em si mesmo” (ALMOULOU, 2007, p 113).

Os desenvolvimentos recentes na teoria antropológica (Chevallard, 2002, 2004, 2005) fornecem, sob o nome de co-determinação didática, uma modelagem que engloba essas condições e restrições segundo as quais se determinam mutuamente as organizações matemática e didática. (CHACÓN, 2008, p 73, tradução nossa)¹

São nove níveis que se inter-relacionam mutuamente, vão desde os níveis genéricos (os níveis indexados por Chevallard -3, -2, -1, 0) para os níveis específicos no âmbito da matemática (níveis, 1, 2, 3, 4 e 5). Assim os identificamos: os da civilização, da sociedade, da escola, da pedagogia, da disciplina, do domínio, do setor, do tema e do assunto conforme mostra a Fig.01.

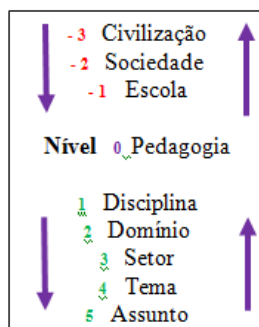
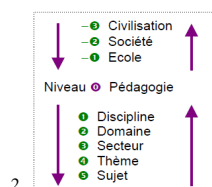


Figura 1: (CHACÓN, 2008, p. 73) - Escala dos níveis de co-determinação didática. Tradução Nossa²

Conforme Chacón (2008, p.73) há uma correspondência entre as “organizações matemática OM e os níveis de co-determinação didática C-DD”. Os níveis que se encontram abaixo do nível da disciplina estão organizados de forma agregada a uma organização matemática OM complexa crescente (pontual, local, regional e global).

¹ Les développements récents de la théorie anthropologique (Chevallard, 2002, 2004, 2005) fournissent, sous la dénomination de *niveaux de co-détermination didactique*, une modélisation englobant ces conditions et des contraintes selon lesquelles se déterminent conjointement les organisations mathématiques et didactiques.(CHACÓN, 2008, p 73)



² Chacón, 2008 faz um esquema da escala dos níveis de co-determinação didática proposta por Chevallard (2002). Cada nível refere-se a uma realidade e determina a ecologia das organizações matemáticas e didáticas relativas a esse saber.



Desta forma, a organização matemática *Pontual* está associada ao *Assunto*, em nossa pesquisa, por exemplo, pode-se considerar a praxeologia em torno do tipo de tarefa T1 Calcular a área de retângulo. A organização matemática *Local* é o amálgama das OM Pontuais e tem o estatuto do *Tema* (área de retângulo). No nível 3 *Setor* (Área de figuras planas) corresponde a uma organização maior após a fusão das OM Local e Pontual tem uma organização matemática *Regional*. Finalmente a organização matemática *Global* refere-se ao *Domínio* de estudo, que em nossa pesquisa é Grandeza e Medidas.

2	DomínioOM Global
3	Setor.....OM Regional
4	Tema..... OM Local
5	Assunto.....OM Pontual

Figura 2: (CHACÓN, 2008) – Correspondência entre OM e os níveis de C-DD.

Através dos níveis de co-determinação didática identificamos relações entre os grandes princípios que regem a Educação de Jovens e Adultos e as Diretrizes do Programa Projovem Urbano e as escolhas que são feitas das questões propostas sobre área no Guia de Estudo do Projovem Urbano. De acordo com a TAD suas condições, restrições e impedimentos estão na sociedade e são impostas, por exemplo, pelo Ministério da Educação, Secretaria Nacional da Juventude, Conselho Nacional da Juventude. Para esta finalidade nos referimos à “escala hierárquica de co-determinação didática, mobilizada por Chevallard (2002 b), que é uma ferramenta adequada a fim de categorizar as diferentes restrições que regulam a escolaridade” (MARECHAL, 2010 p 29, tradução nossa).³

³ A cet effet, nous nous référons à l'échelle de détermination du didactique, modélisée par Chevallard (2002b), qui semble l'outil adéquat afin de catégoriser les différentes contraintes qui président à l'étude scolaire. Dans ce qui suit, nous proposons donc de déterminer à quels niveaux de l'échelle sont reliées les différentes contraintes institutionnelles dégagées. (MARECHAL, 2010 p 29)



3. Metodologia

Os procedimentos metodológicos dessa pesquisa para atingir os objetivos organizam-se a partir da análise dos seguintes documentos: O Guia de Estudo do aluno do Projovem Urbano; A Proposta Pedagógica Integrada (PPI) – Proposta pedagógica e curricular; Proposta Curricular da EJA do 1º e 2º segmento; Leis nº 11.129 de 30 de junho de 2005 e 11.692 de 10 de junho de 2008; Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.

O Guia de Estudo do aluno do Projovem Urbano está organizado em seis volumes relativos às seis unidades formativas, trata de conteúdo específico da formação básica, qualificação profissional e ação comunitária. Cada volume possui os componentes curriculares da formação básica desenvolvido em dez capítulos.

A Proposta Pedagógica Integrada apresenta concepções que fundamentam o Programa. Nessa proposta as diretrizes orientam e organizam as dimensões do currículo, do trabalho pedagógico, da avaliação, dos espaços pedagógicos, da elaboração dos materiais, da formação dos professores.

A proposta curricular do 1º e 2º segmento da Educação de Jovens e Adultos tem como finalidade subsidiar e orientar a elaboração de programas para jovens e adultos. Consequentemente fornecer materiais didáticos, orientar a formação de educadores para EJA e analisar os conteúdos em suas diferentes dimensões.

O objetivo da Lei nº 11.129 de 30 de junho de 2005 foi instituir o Programa Nacional de Inclusão de Jovens – Projovem, de caráter emergencial e experimental, com a finalidade de executar ações integradas para elevar o grau de escolaridade, da qualificação profissional e a inserção produtiva cidadã. Logo em seguida houve um estudo pelo CAEd/UFJF que anunciou alterações e ampliação do Programa que passa a ser regido pela Lei nº 11.692 de 10 de junho de 2008, e desenvolve o Programa em modalidades.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996 determina que a Educação de Jovens e Adultos seja voltada para aqueles que não tiveram acesso à continuidade de seus estudos no ensino fundamental e médio com oportunidades considerando as características do alunado. Além disso, a LDB determina que a



educação escolar tenha como finalidade o pleno desenvolvimento do educando para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

Descrevemos a conexão dos documentos analisados.

A análise do Guia de Estudo permite identificar as praxeologias matemática e didática nos níveis de co-determinação didática inferior (assunto, tema, setor, domínio e disciplina) com seus respectivos tipo de tarefas, técnicas, tecnologia e teoria, postas em prática por diferentes organizações didáticas modelizadas em termos de momentos didáticos.

Os demais documentos vão trazer indícios da influência dos níveis superiores de co-determinação didática: da civilização, da sociedade, e da escola que são impostos aos níveis hierarquicamente inferiores.

As análises da Proposta Pedagógica Integrada (PPI), da proposta curricular de Educação de Jovens e Adultos do 1º e 2º segmento, da Lei de diretrizes e bases da educação (LDB), das Leis nº 11.129 de 30 de junho de 2005 e 11.692 de 10 de junho de 2008 que implanta, reformula e propõe as diretrizes para o Projovem vão trazer elementos para identificar as condições, restrições e limitações que pesam sobre abordagem do objeto área no Guia de Estudo do aluno do Projovem Urbano.

4. Principais Resultados

Na análise da organização praxeológica, iniciamos pelo mapeamento dos tipos de tarefa relacionados ao objeto área de figuras planas. Para isso, também realizamos uma análise das seis unidades formativas do Guia de Estudo. Encontramos doze tipos de tarefas, com uma ênfase bastante nítida nas tarefas de cálculo de área do retângulo. O Guia de Estudo mostrou uma ênfase para o tipo de tarefa T1 cálculo da área do retângulo que é a mais explorada chegando a 57,70% dos exercícios relativos à área. Assim tomamos como foco o cálculo da área do retângulo.

A praxeologia específica do assunto tipo de tarefa, calcular a área do retângulo, no Guia de Estudo do Projovem Urbano é apresentado para resolução das tarefas de forma mais



Trabalhando Matemática: percepções contemporâneas

18, 19 e 20 de Outubro

João Pessoa, Paraíba.



2012

constante com a aplicação da fórmula convencional do cálculo do retângulo $A = b \times h$ formando uma organização pontual do assunto.

Observamos também que ora as tarefas remetem para um contexto intramatemático ora para um contexto das práticas sociais. O grau de explicitação das técnicas nos capítulos de matemática que tomam área de figuras geométricas planas como objeto de estudo e mais especificamente o cálculo de área do retângulo é baixo, deixando para ser desenvolvido de maneira mais significativa pelo professor ou talvez pelo aluno. Encontramos nos enunciados dos capítulos e em algumas notas elementos do bloco tecnológico-teórico relativo ao cálculo da área de um retângulo, nas explicações fornecidas no Guia de Estudo.

Níveis de Co-Determinação sugeridos pela TAD

O esquema a seguir situa como os níveis de co-determinação didáticos propostos por Chevallard (2002) que são considerados na nossa pesquisa. Situamos e verificamos condições, impedimentos e restrições que pesam sobre as escolhas feitas em termos de praxeologia matemática e organização didática no Guia de Estudo de Projovem Urbano dentro da imposição dos níveis superiores (Sociedade, Escola e Pedagogia).

As Características das condições, impedimentos e restrições que pesam sobre as escolhas didáticas no Guia de Estudo do Projovem Urbano para a abordagem do cálculo de área do retângulo estão no esquema a seguir.

Quadro 1: Níveis Superiores de Co-Determinação Didática.

CONDIÇÕES	Restrições, limitações dos diferentes Níveis da escala hierárquica de co-determinação do didático.
SOCIEDADE	
<ul style="list-style-type: none"> • O ensino é diferenciado de acordo com o que a Lei de Diretrizes e Base da Educação nº 9.394/96 no seu artigo 37 determina que a EJA seja destinada aqueles que não tiveram acesso à continuidade de estudos no ensino fundamental; • Promover a inclusão social dos jovens, buscando sua reinserção na escola e no mundo do trabalho. • Conhecer as unidades usuais de medida de superfície: metro quadrado (m^2), quilômetro quadrado (Km^2) e centímetro quadrado (cm^2), estabelecendo a relação entre m^2 e cm^2, m^2 e Km^2. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ A idade é de 18 a 29 anos; ➤ Há alunos com diferentes níveis de escolaridade. ➤ É dada ênfase à unidade de medida m^2.
ESCOLA	
<ul style="list-style-type: none"> • Valorizar as experiências e os conhecimentos prévios dos alunos (protagonismo juvenil); • Para o ensino propõe problemas que estimulam e orientam na construção ou reconstrução de sua aprendizagem; 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Atividades ou situações problemas são deixadas para serem desenvolvidas pelo aluno.
PEDAGOGIA	
<ul style="list-style-type: none"> • O princípio fundamental do Projovem Urbano é a integração entre a formação básica, a qualificação profissional e a participação cidadã; • No contexto do Projovem Urbano, a interdisciplinaridade é vista como uma construção do aluno, que se faz com base em conhecimentos multidisciplinares. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Eixos estruturantes; ➤ Atividades são contextualizadas.

De acordo com o esquema a seguir (figura 3) apontamos um exemplo simples para cada nível hierárquico no contexto da nossa pesquisa: os níveis genéricos 7, 8 e 9 (superiores), o intermediário (pedagogia) e os específicos no âmbito matemático 1, 2, 3, 4 e 5 (inferiores).

Conforme Artigue e Winslow (2010, p.7) os estudos comparativos apresentam alguns níveis, mas raramente todos os níveis de co-determinação.

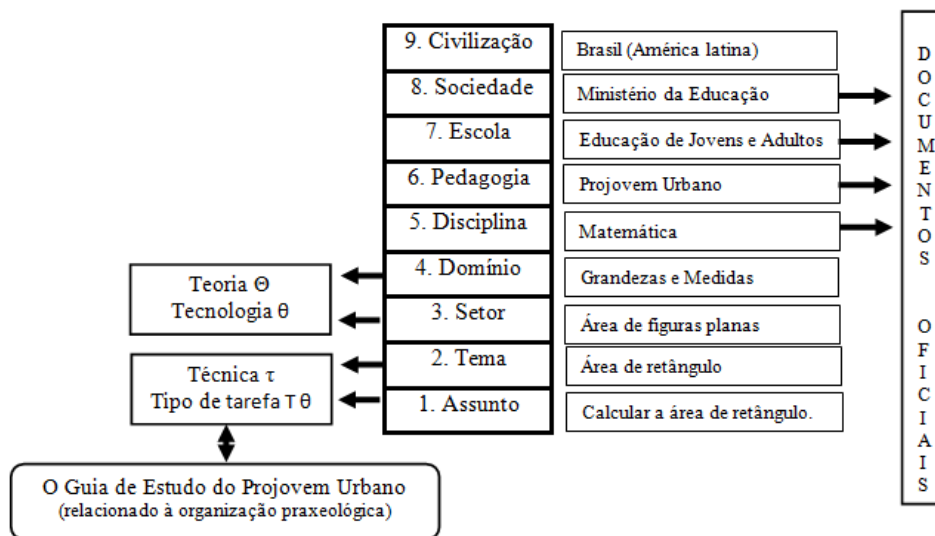


Figura 3– Essa figura é uma adaptação de outra figura presente no artigo escrito por Artigue e Winslow, 2010 p.7.

O esquema a seguir relaciona o modo de habitat e o nicho onde o objeto cálculo de área do retângulo, Guia de Estudo e os documentos que norteiam as Diretrizes Curriculares, a Proposta Pedagógica do Projovem Urbano e a Proposta do 1º e 2º segmento da EJA se conectam na elaboração das atividades e situações-problemas desse Guia de Estudo.

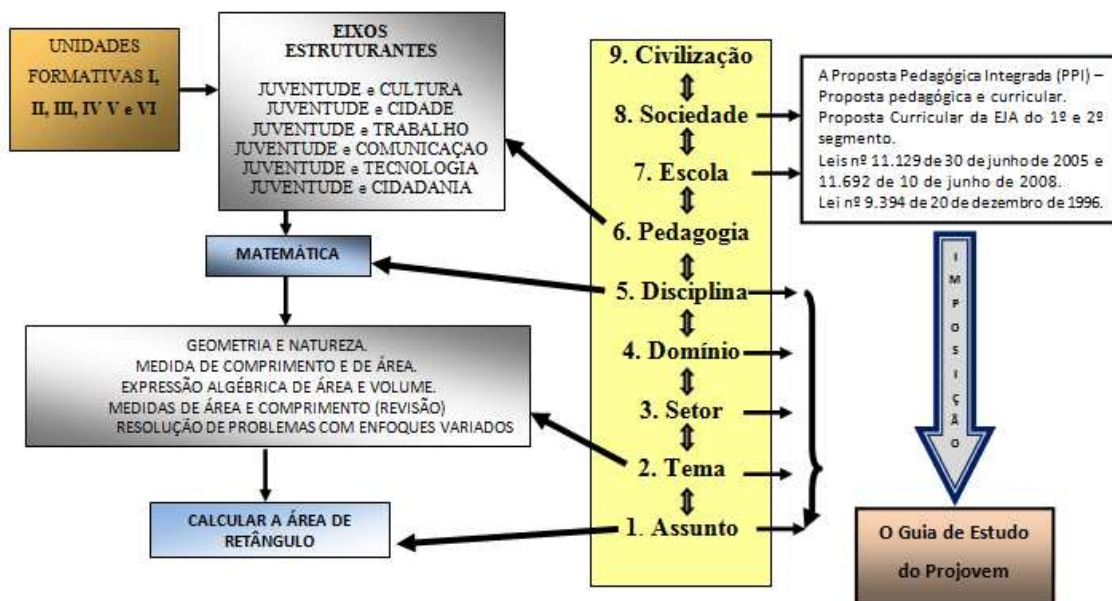


Figura 4: Relação dos Níveis de Co-Determinação com o eixo estruturante e o tipo de tarefa.



5. Considerações Finais

O nosso trabalho tomou como objetivo geral analisar, de um ponto de vista ecológico, a abordagem do objeto área de figuras geométricas planas nas seis unidades formativas do Guia de Estudo do aluno da instituição Projovem Urbano. Trata-se de uma pesquisa ancorada na Teoria Antropológica do Didático de Chevallard (1999).

O conteúdo explicativo de área presente no Guia de Estudo do Projovem Urbano as situações-problemas e as atividades trazem uma abordagem frequente de situações de ladrilhamento que ajuda a dar sentido à ideia de medida de área, como quantidade de superfícies unitárias necessárias para recobrir a figura. Há entretanto poucas ocasiões em que se trabalha de modo explícito a distinção entre figura e área bem como entre área e número.

A relação entre a abordagem da área de figuras planas no Guia de Estudo e os princípios que regem o Projovem Urbano contribui para o arco ocupacional de construção e reparos, pois a maioria das questões no Guia de Estudo é voltada para o mundo da construção civil, por exemplo, de plantas baixa de casas, de cômodos e de terrenos.

Observamos que o tipo de tarefa T cálculo da área do retângulo é utilizado como ferramenta para contextualizar e reforçar outros conteúdos matemáticos entre os quais a multiplicação, a divisão, a proporcionalidade e a fração.

Identificamos também indícios de condições e restrições oriundas dos níveis superiores de co-determinação didática (sociedade, escola e pedagogia) que estão relacionados com as diretrizes gerais e curriculares, com o Projeto Pedagógico Integrado e com as orientações da proposta do 1º e 2º segmento da Educação de Jovens e Adultos. Com efeito, a especificidade do público alvo e as características do Programa podem ser observadas pelo uso frequente do contexto da construção civil nos problemas de cálculo de área do retângulo, remetendo as situações-problemas e atividades propostas às práticas sociais desses alunos.



6. Referências

ALMOULOUD, Saddo Ag. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Ed. UFPR, 2007. 218 p. il.

ARTIGUE, Michèle e WINSLOW, Carl. **International comparative studies on mathematics education: a viewpoint from the anthropological theory of didactics**. Appeared in: *Recherches en Didactique des Mathématiques* vol. 31 no. 1 (2010), pp. 47-82.

ARTIGUE, Michèle. **La educación matemática como un campo de investigación y como un campo de práctica: Resultados, Desafíos**. XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática. Centro de Convenções da UFPE, 2011.

http://www.cimm.ucr.ac.cr/ocs/index.php/xiii_ciaem/xiii_ciaem/paper/view/2884. Acesso em: 08/10/2011.

BELLEMAIN, P. M. B. **Estudo de situações problema relativas ao conceito de área**. in: X ENDIPE – X Encontro de Didática e Prática de Ensino, 2000, Rio de Janeiro, Anais do X ENDIPE. Cd-Rom.

BELLEMAIN, P. M. B. & LIMA, **Um estudo da noção de grandeza e implicações no Ensino Fundamental**. Ed. Geral: John A. Fossa – Natal: SBHMat.2002.

BOSCH, M. C., **Um punto de vista antropológico: La evolución de los “instrumentos de representación” em la actividad matemática**, IV Simpósio SEIEM, Huelva.

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. PCNs - **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática/ Ministério da Educação**. – 3. Ed. – Brasília, 2001 144p.

_____. Congresso Nacional. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional** nº 9.394/96, Brasília. 20 de dezembro de 1996.

_____. Presidência da República. Lei 11.129 de 30 de junho de 2005. **Regulamento do programa Nacional de Inclusão de Jovens PROJOVEM (2005)**.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Lei/L11129.htm, a Lei que institui o Projovem na íntegra. Acesso em 25/03/2010;

_____. Presidência da República. Lei 11.692 de 10 de junho de 2008. **Regulamento do programa Nacional de Inclusão de Jovens PROJOVEM (2008a)**.

<http://www.projovem.gov.br/site/interna.php?p=material&tipo=Conteudos&cod=49>. Acesso em 25/03/2010.

_____. MEC/CEB. Parecer CNE/CEB Nº 18/2008 de 06/08/2008. **Apreciação do Projeto Pedagógico Integrado e autorização de funcionamento do Projovem Urbano (2008b)**.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: primeiro segmento do ensino fundamental**: São Paulo: Ação Educativa, Brasília, 2001. 239 p.



_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série:** introdução / Secretaria de Educação Fundamental, (2002a). 148 p.: il. : v. 1.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Proposta Curricular para a Educação de Jovens e Adultos: segundo segmento do ensino fundamental: 5ª a 8ª série:** introdução / Secretaria de Educação Fundamental, (2002b). 240p: il.: v. 3.

_____. **Guia de Estudo: Unidades Formativas I, II, III, IV, V e VI.** Organização: Maria Umbelina Caifa Salgado, Ana Lúcia Amaral: Revisão Leandro Bertoletti Jardim. – Brasília: Programa Nacional de Inclusão de Jovens – Coleção Projovem Urbano 2009.

CHACÓN, Andrea María Araya. **La gestion de la mémoire didactique par le professeur dans l'enseignement secondaire des mathématiques : Etude du micro-cadre institutionnel en France et au Costa Rica.** THÈSE Du Doctorat De L'université De Toulouse Délivré par l'Université Toulouse III – Paul Sabatier en *Didactique des Disciplines Scientifiques et Technologiques* Spécialité : Didactique Des Mathématiques. 2008.

CHEVALLARD, Y. **L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. Recherches en Didactique des Mathématiques.** Grenoble: La Pensée Sauvage-Éditions, vol. 19, n°2, PP. 221-226, 1999.

_____. **Analyse des pratiques enseignantes et didactique des mathématiques: l'approche anthropologique.** In: L'UNIVERSITE D'ETE, 1998, p.91-118. Actes de l'Université d'été La Rochelle, IREM, Clermont-Ferrand, France, 1998.

_____. **Organiser l'étude 3. Écologie & régulation.** In Dorier J.-L., Artaud M., Artigue M., Berthelot R., Floris R. (Eds.) *Actes de la 11e école de didactique des mathématiques* (pp.41–56). Grenoble: La Pensée Sauvage (2002).

DOUADY, R. et GLORIAN, Marie-Jeanne Perrin. **Un processus d'apprentissage du concept d'aire de surface plane**, Educational Studies in Mathematics 20, Kluwer Academic Publishers, Netherlands. 1989, p. 387-424;

MARECHAL, Céline. **Effets des contraintes institutionnelles sur les pratiques enseignantes dans l'enseignement spécialisé : une analyse didactique à partir du cas de l'introduction à l'addition.** Thèse de doctorat: Univ. Genève, 2010, no. FPSE 462.

SALGADO, M. U. C.; AMARAL, L. A. **Manual do Educador: Orientações Gerais.** Brasília: Programa Nacional de Inclusão de Jovens – Projovem Urbano, 2008.