

TEXTO 1: O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS - EMAI NO ÂMBITO DA SECRETARIA DE EDUCAÇÃO.

Célia Maria Carolino Pires¹
Universidade Cruzeiro do Sul
ccarolinpires@gmail.com

Resumo:

No presente texto nosso objetivo é o de subsidiar nossa apresentação na mesma redonda intitulada “Educação Matemática nos Anos Iniciais: um projeto e suas várias interlocuções”, focalizando o âmbito da Secretaria de Educação de São Paulo (SEE/SP), onde o Projeto foi concebido, desenvolvido e acompanhado. Inicialmente descrevemos o desenho do Projeto que possibilitou o envolvimento de um grupo bastante representativo de professores que atuam nos anos iniciais da rede estadual. Na sequência, apresentamos reflexões sobre o processo de elaboração do material curricular educativo que subsidiou o projeto e os diálogos estabelecidos com os principais aportes teóricos tanto relativos ao desenvolvimento curricular, como Sacristán (1998) e Simon (1995), como os referentes a processos de ensino e aprendizagem. Os dados apresentados baseiam-se em relatórios de acompanhamento da SSE/SP no período de 2012 a 2016.

Palavras-chave: Educação Matemática; Anos Iniciais; Desenvolvimento Curricular.

1. Introdução

O Projeto “Educação Matemática nos Anos iniciais do Ensino Fundamental – EMAI” vem sendo desenvolvido junto a 20.200 professores de 1º. ao 5º.anos do EF da rede estadual paulista e cerca de 600.000 alunos, envolvendo um conjunto de ações que têm como objetivo articular o processo de desenvolvimento curricular em Matemática, a formação de professores e o acompanhamento das ações do projeto e avaliação contínua das aprendizagens dos alunos, elementos chave de promoção da qualidade da educação.

Iniciado em 2012, o Projeto tem como característica principal o envolvimento de professores que atuam nos cinco anos iniciais do ensino fundamental, a partir da consideração de que o professor é protagonista no desenvolvimento do currículo em sala de aula e na construção das aprendizagens dos alunos. Coerentemente com essa característica, propõe como ação principal a constituição de Grupos de Educação Matemática em cada escola, utilizando o horário destinado a atividades pedagógicas coletivas (ATPC) e atuando no formato de grupos colaborativos, organizados pelo Professor Coordenador (PC), com atividades conduzidas com a participação dos próprios professores. Essas reuniões são apoiadas por reuniões realizadas por Professores Coordenadores de Núcleos Pedagógicos

¹ Responsável pela concepção e assessoria do Projeto EMAI, junto à SEE/SP. Professora da Universidade Cruzeiro do Sul e Professora Colaboradora de Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.

(PCNP) das Diretorias de Ensino tendo como pauta o estudo e o planejamento de sequências de atividades realizadas em sala de aula para posterior análise e avaliação no grupo. O trabalho desses PCNP é apoiado por um grupo denominado Grupo de Referência de Matemática (GRM) com cerca de 36 participantes, sendo parte deles com formação e atuação específica em Matemática e outra parte com formação e atuação em turmas dos anos iniciais.

Trata-se de um Projeto de grande abrangência como podemos observar nos dados apresentados a seguir:

Quadro 1: Projeto Educação Matemática nos Anos Iniciais

GRM	Polos	Diretorias Regionais	Diretorias Regionais	Diretorias Regionais	Escolas
34 Membros	290 PCNP de Anos Iniciais	91 PCNP de Matemática	91 Supervisores de Ensino	1800 Professores Coordenadores	20.000 Professores

Fonte: Dados do EMAI, SEE/SP, 2014.

2. A organização curricular

Um dos eixos do Projeto foi a discussão da organização curricular para os anos iniciais, especialmente em decorrência do ingresso de crianças a partir de seis anos de idade. Nas reuniões do GRM e posteriormente nos polos, discutiu-se uma proposta de organização de expectativas de aprendizagem para cada ano de escolaridade, envolvendo diferentes temas a serem trabalhados.

Esboçada uma proposta passou-se a elaboração de material curricular educativo, para uso de alunos e professores, organizando sequências de atividades. A primeira versão dessas sequências foi elaborada por um Grupo de Referência de Matemática (GRM) e foi submetida aos demais PCNP e aos professores da rede. Em função das sugestões e críticas foram reelaboradas.

Nas discussões do GRM assumiu-se a perspectiva de Currículo como uma práxis, (...) expressão da função socializadora e cultural que determinada instituição tem, que reagrupa em torno dele uma série de práticas diversas, entre as quais se encontra a prática pedagógica desenvolvida em instituições escolares que comumente chamamos ensino (SACRISTÁN, 1998, p. 15-16).

Debateu-se que, ao longo dos anos, a concepção de “programa oficial” como listagem de conteúdos a serem cumpridos pelas escolas foi dando lugar a um processo em que o currículo é constituído em vários níveis, como os propostos por Sacristán, apresentados no diagrama abaixo.

Figura 1: A objetivação do currículo no processo de seu desenvolvimento.



Currículos Prescritos indicam a posição da instituição governamental em termos de como ela vislumbra a educação, a escola, os processos de ensino e de aprendizagem de uma dada área de conhecimento, em face de objetivos a serem alcançados. Configuram-se como um documento de referência para a elaboração de currículos apresentados e, para a elaboração dos currículos moldados pelos professores no âmbito da escola. Além de fundamentos teóricos os currículos prescritos indicam as expectativas de aprendizagem para cada ano da escolaridade e que serão objeto do nível “currículo avaliado”.

Essa reflexão proposta por Sacristán orientou o Projeto EMAI a um de seus propósitos, ou seja, o de articular esses diferentes níveis de desenvolvimento curricular, buscando coerência entre eles, em benefício da aprendizagem dos alunos.

Para refletirmos sobre o nível de detalhamento do currículo moldado pelo professor para seu grupo de alunos, o que é feito para certos períodos do trabalho em sala de aula (bimestre, semana) no GRM passamos a estudar a ideia de trajetória hipotética de aprendizagem (THA), formulada pelo pesquisador Martim Simon (1995). Essa ideia baseia-se no pressuposto de que é preciso planejar trajetórias – caminhos, percursos – que imaginamos serem interessantes e potentes para que os alunos de uma turma consigam atingir as

expectativas de aprendizagem que estão previstas para um determinado período da escolaridade. São hipotéticas porque na sua realização em sala de aula são sempre sujeitas a ajustes e redirecionamentos.

Para Simon, a consideração dos objetivos da aprendizagem, as atividades de aprendizagem e pensamento e conhecimento dos estudantes são elementos importantes na construção de uma trajetória hipotética de aprendizagem e sua construção está assentada em conhecimentos teóricos e práticos do professor.

A Trajetória Hipotética de Aprendizagem pode ser inserida como parte integrante de um importante nível do desenvolvimento curricular que o nível do currículo interpretado e realizado pelo professor que vai se basear em seus conhecimentos da disciplina, em conhecimentos pedagógicos, mas, especialmente, em sua vivência em sala de aula a partir da qual ele é capaz de formular hipóteses sobre como vai se processar a aprendizagem dos alunos, que dificuldades podem surgir, como contorná-las.

Com maior ou menor nível de consciência, todo professor percorre esse “ciclo de ensino”. No entanto, a riqueza das experiências e das formas de atuação dependem do grau de clareza sobre cada elemento em jogo na THA e sobre seu processo de realização em sala de aula. Durante o desenvolvimento de atividades pelos professores, um objetivo inicial planejado geralmente pode ser modificado muitas vezes (talvez continuamente), durante o estudo de um conceito matemático particular.

Quando os alunos começam a comprometer-se nas atividades planejadas, os professores deveriam “comunicar-se” com as observações dos alunos, nas quais eles formatam novas ideias sobre esse conceito. Assim, o ambiente de aprendizagem envolve resultados da interação entre o professor e os alunos e como eles se engajam em um conteúdo matemático.

3. Os aportes teóricos utilizados na construção das THA

No período de elaboração do material curricular o GRM, nos anos de 2012 e 2013, reuniu-se quinzenalmente com a assessoria do Projeto, momentos em que além de trabalharem coletivamente na produção das sequências, era dedicado um espaço para estudos e debates de diferentes aportes teóricos da Educação Matemática e suas produções mais recentes.

A título de exemplo, no que se refere ao bloco “Números e Operações”, retomamos os estudos e propostas de Piaget (1964 ; 1993) e Kamii (2012) e analisamos as contribuições de autores como Fayol (1996), Gray e Tall (1994), de Lerner e Sadovsky (1996) relativas à

contagem e às representações das escritas numéricas. Investigações realizadas por Pires (2013) e Curi (2012) em contextos de escolas brasileiras também foram apresentadas e discutidas. No caso das Operações, os trabalhos de Vergnaud (1996) relativos à Teoria dos Campos Conceituais foram fundamentais para ampliar as propostas com as situações problema a serem apresentadas aos estudantes. Com relação aos cálculos, as propostas de Parra e Saiz (1996) serviram de base especialmente para a organização das sequências de cálculo mental.

Para cada um dos demais blocos de conteúdo (Números Racionais, Estatística e Probabilidade, Geometria, Grandezas e Medidas) foram selecionados artigos e analisadas quais contribuições poderiam auxiliar na elaboração das sequências.

Os estudos realizados pelo GRM de diferentes aportes teóricos além se orientarem a proposição de atividades para os alunos, também foram incorporados às orientações elaboradas para os professores. A preocupação central do GRM era no sentido de explicitar da forma mais clara possível as escolhas didáticas e o que as subsidiava, tornando-as transparentes para a compreensão de discussão dos professores de sala de aula. Assim foram produzidos pelo GRM textos de abertura das unidades discorrendo sobre essas questões de cunho mais teórico.

No início de cada sequência é possível localizar as expectativas de aprendizagem que serão trabalhadas nas atividades que se seguem. Cada sequência está organizada em até seis atividades cada qual estruturada em conversa inicial, problematização e observações/intervenções.

A “conversa inicial” tinha o propósito de orientar o professor em como realizar o levantamento de conhecimentos prévios dos alunos e situá-los a respeito do assunto que seria discutido. Na “problematização” indicava-se a atividade problematizadora que seria proposta aos estudantes com algumas orientações de encaminhamento. Finalmente as “observações/intervenções” complementavam aspectos para os quais o professor deveria estar atento e as antecipações de situações possíveis em que o professor faria sua intervenção. Vejamos alguns exemplos na sequência:



Figura 2: Projeto EMAI – Plano de Atividades – Material do Professor 3º ano.

Fonte: EMAI – Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – Terceiro Ano – Organização dos Trabalhos em Sala de Aula – Material do Professor – Volume 1, 2013.

Figura 3: Projeto EMAI – Plano de Atividades – Material do Professor 5º ano.

Fonte: EMAI – Educação Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental – Quinto Ano – Organização Dos Trabalhos Em Sala De Aula – Material Do Professor – Volume 1, 2013.

Após as atividades, o material ainda conta com o quadro de anotações referentes às atividades desenvolvidas, o quadro de anotações referentes ao desempenho dos alunos e é finalizado com alguns anexos (cartelas, moldes, etc.) que subsidiam o desenvolvimento de atividades específicas.

4. Acompanhamento e avaliação do projeto e das aprendizagens

Ao longo do desenvolvimento de todo o projeto, uma tarefa importante assumida pelo GRM foi a de acompanhamento e avaliação das ações do Projeto. Além de organizar instrumentos de coleta de dados sobre o funcionamento das reuniões nos polos e sistematizar as observações dos professores sobre as THA, os membros do GRM foram envolvidos na documentação do projeto, por meio de procedimentos diversificados como gravação de reuniões nas escolas, de aulas, depoimentos de professores e de alunos, análise de registros em cadernos de alunos.

Também as aprendizagens dos alunos foram sendo avaliadas. Assim por exemplo, no início do ano letivo de 2013, no âmbito do projeto EMAI foram propostas avaliações com o objetivo de ajudar os professores a conhecerem seus alunos e, em particular, buscar indícios sobre seus conhecimentos matemáticos. As atividades diagnósticas foram, de modo geral, bem recebidas pelos professores que as utilizaram com seus alunos. Mas, o importante é que elas desencadearam uma discussão importante nas escolas, nos polos e no próprio GRM. O que fazer com as atividades? Tabular os resultados? Para quê? Como analisá-las? Como usar os resultados? A proposta de consenso foi então a de realizar o estudo no GRM e nos polos regionais de alguns protocolos de alunos de escolas envolvidas no Projeto, com a finalidade de contribuir para a reflexão a ser feita por professores nos grupos de estudo em suas escolas a respeito da avaliação diagnóstica de seus alunos. Protocolos foram gentilmente cedidos por escolas estaduais para a realização de análises.

Além dessas avaliações, outra referência importante refere-se a dados fornecidos pela Secretaria Estadual de Educação e que apontam impactos positivos nos resultados das diferentes avaliações em larga escala de que as escolas participam.

Algumas séries históricas do SARESP evidenciam importantes ganhos no desempenho dos estudantes dos anos iniciais, na área de Matemática.

Tabela 1: Série Histórica do desempenho no SARESP – 3º ano – Matemática

Desempenho/Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Insuficiente	33,3	16,3	16,0	19,5	14,5	16,1	3,2	16,5
Básico	27,9	23,9	24,5	26,6	25,5	8,5	12,4	22,9
Pleno	21,3	18,2	25,7	24,6	26,9	45,8	40,0	26,9
Avançado	17,5	41,6	33,7	29,3	33,1	29,6	44,4	33,7

Fonte: Relatório Preliminar do SARESP, 2014.

Com relação ao terceiro ano é possível observar os avanços consideráveis no grupo de alunos situados no nível insuficiente que passou de 33,3% em 2007 para 16,5 % em 2014, diminuindo em cerca de 50% o percentual de alunos deste nível. Também é importante destacar o avanço do percentual de alunos do nível avançado passando de 17,5% em 2007 para 33,7% em 2014, com crescimento de cerca de 50% também. Esses dados mostram um impacto significativo do projeto EMAI.

Tabela 2: Série Histórica do desempenho no SARESP – 5º ano – Matemática

Desempenho/Ano	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Abaixo do básico	44,3	39,1	30,3	29,0	26,0	27,9	26,0	21,2
Básico	36,6	37,3	39,3	37,0	36,2	35,4	35,8	35,7
Adequado	17,4	19,4	24,0	25,7	28,1	27,1	28,0	30,3
Avançado	1,7	4,2	6,3	8,2	9,6	9,7	10,1	12,7

Fonte: Relatório Preliminar do SARESP, 2014.

Com relação ao quinto ano é possível observar os avanços consideráveis no grupo de alunos situados no nível abaixo do básico que passou de 44,3% em 2007 para 21,2% em 2014, diminuindo o percentual de alunos deste nível. Também é importante destacar o avanço do percentual de alunos do nível adequado passando de 17,3% em 2007 para 30,3% em 2014. Maior ainda o impacto dos alunos do nível avançado que passaram de 1,7% em 2007 para 12,7% em 2014. Esses dados mostram um impacto significativo do projeto EMAI.

5. Considerações finais

No âmbito da Secretaria Estadual de Educação de São Paulo, tanto em suas equipes gestoras centralizadas como descentralizadas, há uma avaliação muito positiva com relação ao desenho do projeto e às ações desenvolvidas. O propósito de formar grupos de estudo colaborativos de Matemática nas escolas, protagonizados por seus professores, apesar dos grandes desafios que representa, é considerado como estratégia fundamental a ser aperfeiçoada. Outro ponto de destaque foi o processo de construção do material curricular educativo de apoio ao projeto, em termos da autoria conferida ao conjunto de professores e que, desse modo, se sentem responsáveis por ele. No material, o esforço em deixar transparentes as escolhas didáticas e respectivos suportes teóricos, vem sendo valorizado e destacado no processo de formação nas diretorias de ensino e nas escolas. Finalmente, no âmbito da SEE/SP, o projeto EMAI estimulou o debate sobre a avaliação, seja a avaliação realizada cotidianamente pelos professores, sejam avaliações de processo sugeridas pela Secretaria de Educação e realizadas bimestralmente, sejam as reflexões feitas a partir de resultados de desempenho em avaliações como SARRESP e outras macroavaliações.

REFERÊNCIAS

CURI, E; SANTOS, C.A.B. **Produção de grupos colaborativos em relação ao sistema de numeração decimal.** In CURI, E. NASCIMENTO, J (Org). Educação Matemática: grupos colaborativos, mitos e práticas. São Paulo: Terracota, 2012. 204 p.

FAYOL, M. **A Criança e o Número: Da contagem à resolução de problemas.** Tradução por Rosana Severino de Leoni. 1ª Edição. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

GRAY, E. M.; TALL, D. O. Duality, ambiguity and flexibility: A proceptual view of simple arithmetic. **Journal for Research in Mathematics Education.** New York. v.25, n. 2, p.115–141, 1994. Disponível em <http://homepages.warwick.ac.uk/staff/David.Tall/pdfs/dot1991h-gray-procept-pme.pdf>. Acesso em março de 2013.

GIMENO SACRISTÁN J. O Currículo: **Uma Reflexão Sobre a Prática.**3ª.Edição. Porto Alegre: Artmed, 2000.

KAMII, Constance. **A Criança e o Número: implicações da teoria de Piaget para a atuação junto a escolares de 4 a 6 anos.** Tradução: Regina A. de Assis. Campinas, SP: Papirus, 39a Edição, 2012.

LERNER, Delia; SADOVSKY, Patrícia. **O sistema de numeração: um problema didático.** In: PARRA, Cecília (Org.). Didática da Matemática: reflexões psicopedagógicas. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SÃO PAULO (ESTADO). Secretaria da Educação, Disponível em: <<http://idesp.edunet.sp.gov.br/arquivos2012/003591.pdf>> acesso em 12_08_2013a

_____. Secretaria da Educação, Disponível em: <<http://www.educacao.sp.gov.br/portal/projetos/saresp-2011>> acesso em 04_08_2013b.

_____. Secretaria Estadual da Educação de São Paulo. Apontamentos sobre concepções que embasam o projeto educação matemática nos anos iniciais – EMAI. Assessoria e elaboração: Célia Maria Carolino Pires, São Paulo, fev. 2012.

STEFFE, L. P. **On the construction of learning trajectories of children: The case of commensurable fractions.** Mathematical Thinking and Learning, 6(2), 2004. p. 129-162.

PIAGET, J E SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança.** Tradução de Christiano Monteiro Oiticica. Rio de Janeiro: Zahar, 1964.

PIAGET, J E INHELDER, B. **A representação do espaço na criança.** Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

PIRES, C. M. C. **Números Naturais e Operações.** Coleção: Como eu ensino. São Paulo: Editora Melhoramentos, 2013.

_____. **Perspectivas construtivistas e organizações curriculares: um encontro com as formulações de Martin Simon.** Revista de Educação Matemática Pesquisa, São Paulo, v. 11, n. 1, 2009 . p. 145-166.

PIRES, C. M. C. Descobertas de professoras sobre o universo numérico das crianças: a construção de saberes por meio de pesquisas realizadas com seus alunos. In: **Anais do Encontro Nacional de Didática e Prática de Ensino (ENDIPE)**, Porto Alegre,2008.

SIMON, M. A. **Reconstructing mathematics pedagogy from a constructivist perspective.** **Journal for Research in Mathematics Education**, vol. 26, n. 2, 1995. p. 114-145.

VERGNAUD, G. **A teoria dos campos conceituais**. In: BRUN, J. Didática das matemáticas. Lisboa: Instituto Piaget, 1996, p. 155-191.