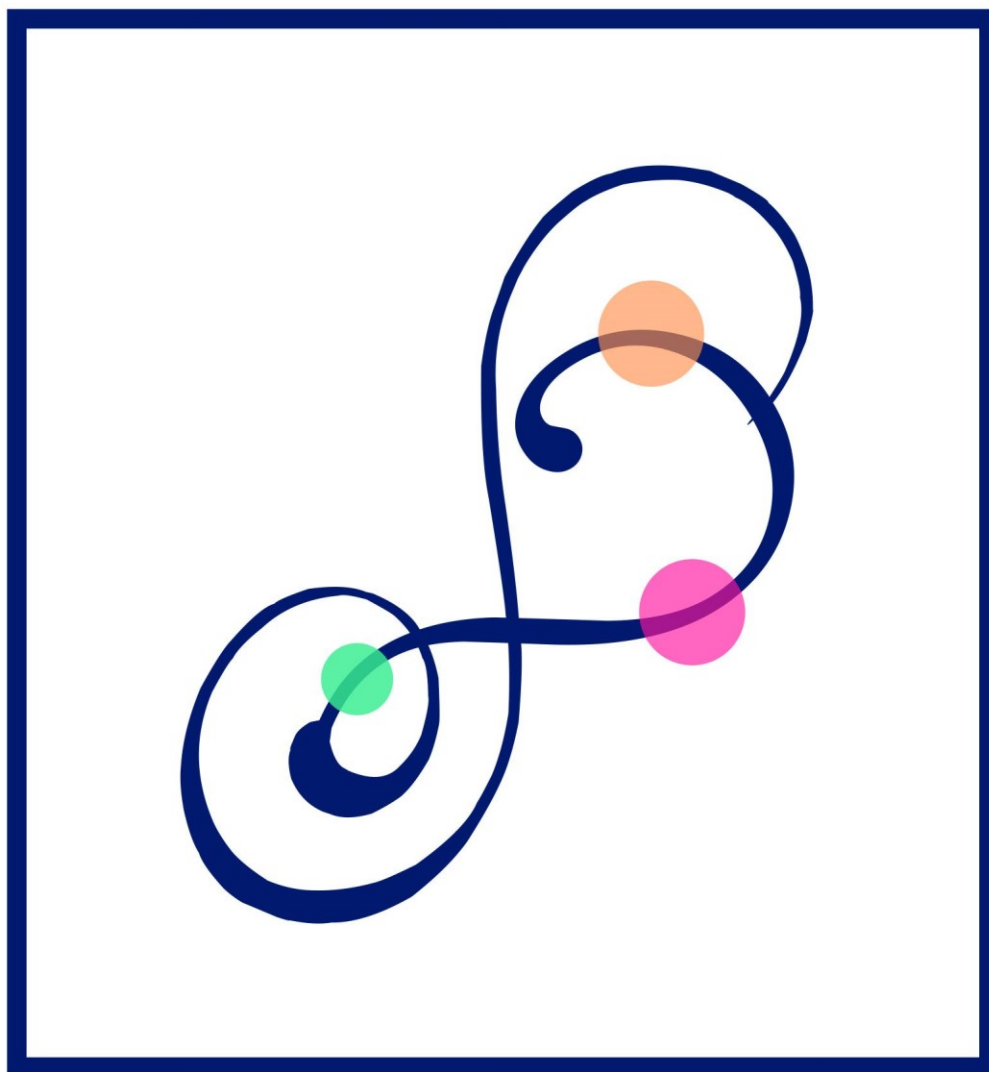


**ANAIS DO 1º SEMINÁRIO NACIONAL
PRÁTICAS ESCOLARES E SABERES
MATEMÁTICOS NAS ESCOLAS NORMAIS**



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
19 A 30 DE OUTUBRO**

ISBN: 978-65-5973-017-9



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

S471a Seminário Nacional Práticas Escolares e Saberes Matemáticos nas Escolas Normais (1. : 2020 : Porto Alegre, RS)

Anais [recurso eletrônico]. / organizadores : Maria Cecília Bueno Fischer, Leonardo Thomaz Sauter ; ilustrações : Nicolas Giovani da Rosa. 3. ed. – Porto Alegre : UFRGS, 2020.

418 p. : il. [e-book]
Modo de acesso: Internet.

ISBN: 978-65-5973-017-9

1. Educação matemática. 2. Formação de professores. I. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Educação. II. Fischer, Maria Cecília Bueno. III. Sauter, Leonardo Thomaz. IV. Rosa, Nicolas Giovani da. V. Título.

CDD: 510.7

Elaborada por Tania Rokohl - Bibliotecária - CRB10/2171

**MÁQUINAS: TRADUÇÕES E IDEIAS DE NICOLE PICARD NO LABORATÓRIO
DE MATEMÁTICA DO INSTITUTO DE EDUCAÇÃO GENERAL FLORES DA
CUNHA**

Nícolas Giovanni da Rosa¹
Elisabete Zardo Búrigo²

RESUMO

Este trabalho trata de traduções do texto *Máquinas*, da pesquisadora francesa Nicole Picard, produzidas por Ely Campos e Nelcy Dandoni Borella, encontradas no acervo do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha. O primeiro texto foi publicado originalmente em francês como um trecho do livro *Journal de Mathématique I – C.E. 2 – commentaires pour le maître*, também encontrado no acervo. O livro apresenta orientações para o ensino de matemática no terceiro ano da escola primária, sintonizadas com o Movimento da Matemática Moderna. Professora do Instituto de Educação, Esther Pillar Grossi foi orientada por Picard durante estágio no *Institut Pédagogique National*, em Paris, em 1968 e uma das divulgadoras de suas ideias no Rio Grande do Sul. As máquinas são recursos inovadores para o ensino da ideia de função já nos primeiros anos do Ensino Primário.

Palavras-chave: Funções. Números. História da Educação Matemática. Matemática Moderna.

1 INTRODUÇÃO

Em 1956, o Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha (LM-IE) surge com objetivo de armazenar as produções das normalistas, porém, com o tempo, o espaço passou a ser um local de estudo e discussão sobre o ensino-aprendizagem de matemática. Com o passar dos anos, até meados dos anos 1980, livros teóricos e didáticos, materiais manipuláveis e documentos de diversos tipos, que registram as ideias e estudos realizados, foram sendo guardados (DALCIN, 2016). Desde 2017, o acervo do Laboratório de Matemática está sob os cuidados do grupo de pesquisadores e bolsistas do projeto “Estudar para ensinar: práticas e saberes matemáticos nas Escolas Normais do Rio Grande do Sul (1889 – 1970)” (BÚRIGO et al., 2016). Os diversos itens foram higienizados, inventariados e armazenados. Na etapa atual, a equipe de bolsistas está digitalizando documentos e livros selecionados que constituirão coleção digital, sendo disponibilizados para pesquisa.

¹ Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: nicolasgiovani20@gmail.com.

² Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Contato: elisabete.burigo@ufrgs.br.

1º SEMINÁRIO NACIONAL PRÁTICAS ESCOLARES E SABERES MATEMÁTICOS NAS ESCOLAS NORMAIS

O acervo do Laboratório de Matemática vem, desde o início do projeto, mostrando-se uma importante fonte de pesquisa sobre as práticas de ensino de matemática realizadas na instituição durante o final dos anos 1950 e início dos anos 1980. Nos anais do 1º e 2º *Seminário Práticas e Saberes Matemáticos nas Escolas Normais do Rio Grande do Sul*, encontramos quinze comunicações científicas relacionadas ao Laboratório de Matemática do IE.

Escritos em francês, livros de Nicole Picard (Figura 1) integram o acervo e há indícios de que eram estudados e utilizados na pesquisa e no ensino de matemática. Entre os documentos encontrados, existem algumas traduções feitas por professoras de artigos e trechos de livros, inclusive os escritos por Nicole Picard. Inspirada nas obras de Jean Piaget e de Zoltan Dienes, Nicole Picard, licenciada em matemática, preconizava a participação ativa das crianças na aquisição de conceitos. Para tanto, propunha atividades a serem desenvolvidas pelas crianças, individualmente ou em pequenos grupos, sob a orientação dos professores (PICARD, 1967). Nos anos 1960, Nicole Picard era pesquisadora do *Institut Pédagogique National (IPN)* francês.

Figura 1 – Livros Nicole Picard



Fonte: registrado pelos autores (LM-IE, acervo).

Sabemos, por publicações na Revista do Ensino³, que uma das divulgadoras das ideias de Nicole Picard em Porto Alegre foi Esther Pillar Grossi, que, em 1968, estagiou sob sua supervisão no IPN, em Paris. Era professora do Colégio Estadual Pio XII e, a partir de 1966, tornou-se professora do Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha. Em 1970, após o período de estágio, retornou a Porto Alegre e fundou o Grupo de Estudos sobre o Ensino de Matemática de Porto Alegre (GEEMPA) junto com outros professores, sendo a primeira presidente.

As traduções encontradas no Laboratório de Matemática dos escritos de Nicole Picard abordam os conteúdos de sistema de numeração, organização do espaço (geometria plana e espacial), esquemas e máquinas (conceitos iniciais sobre funções). Sabe-se que no Laboratório ocorriam cursos e atividades de formação de professores e estudos acerca do ensino de matemática. Há indícios, ainda, de que essas traduções eram utilizadas nesses momentos de formação.

O ponto de partida desta pesquisa foram as traduções, pois elas nos dão indícios de quais ideias circulavam no Instituto de Educação, justamente por terem sido produzidas pelas próprias professoras. Das traduções, separamos aquelas que falavam sobre as “máquinas”, pois essa era uma maneira diferente de se ensinar o conceito de função já nos primeiros anos do primário.

Na seção seguinte, destacamos o trabalho realizado por Nicole Picard na França. A partir de experimentos e pesquisa, desenvolveu estratégias para introduzir os conceitos de função no *cours préparatoire* e *cours élémentaire*, correspondentes aos três primeiros anos do Ensino Primário, a partir da ideia das Máquinas. Em seguida, na terceira seção, destacamos as traduções e livros encontrados no acervo do Laboratório de Matemática e como as ideias de Nicole Picard circulavam no Instituto de Educação.

2 AS MÁQUINAS DE NICOLE PICARD

Sabemos que alguns livros de Nicole Picard já eram conhecidos, pelas professoras do Instituto de Educação, pelo menos desde 1967. Encontramos anotações de Léa da Cruz Fagundes⁴, com essa data, nos livros *Activités Mathématiques I, A la conquête du nombre* –

³ GROSSI, E. P. Introdução à topologia do plano. Revista do Ensino. Ano XVI – 119. 1968.

GROSSI, E. P. Matemática Chamada Moderna – no 1º ano primário. Revista do Ensino. Ano XVIII – 130. 1971.

GROSSI, E. P. Matemática Chamada Moderna – no 1º ano primário. Revista do Ensino. Ano XVIII – 132. 1971.

GROSSI, E. P. Matemática Chamada Moderna – no 1º ano primário. Revista do Ensino. Ano XVIII – 133. 1971.

⁴ Professora do Instituto de Educação General Flores da Cunha nos anos 1960.

L'Ordre e Des ensembles à la découverte du nombre, publicados no mesmo ano. Esther Pillar Grossi relata que havia, nos anos 1960, muito interesse, entre professores de Porto Alegre, pelas publicações francesas sobre ensino de Matemática.

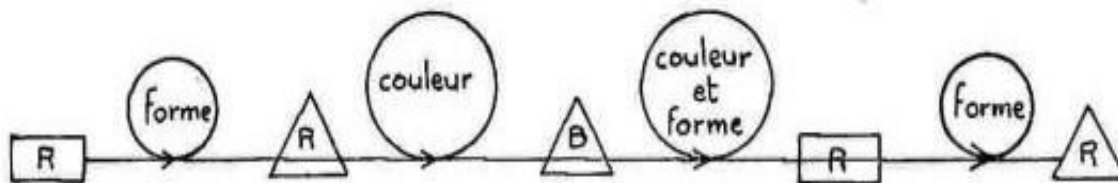
Nicole Picard coordenava, então, experimentações no ensino de matemática em várias escolas primárias de Paris e, especialmente, de modo mais permanente, na *École Alsacienne*, uma escola privada, laica, situada no sexto *arrondissement* de Paris, próximo ao Jardim de Luxemburgo. Nessa escola, a equipe de pesquisadores realizava observações semanais de aulas de Matemática, seguidas de reuniões para discussão da experiência, com a participação dos professores envolvidos, incluindo, eventualmente, exposições teóricas (PICARD, 1967, p. 10). Pelos relatos, sabemos que Nicole Picard, eventualmente, coordenava o trabalho com as crianças. Esther recorda que acompanhava o trabalho de grupos de crianças. Além dessas atividades nas escolas, também havia reuniões quinzenais no IPN, que incluíam um curso de matemática e uma sessão de discussão (GROSSI, 2020).

A experiência coordenada por Nicole Picard teve início no ano letivo de 1964-1965, com turmas do *cours préparatoire* (CP, correspondente ao primeiro ano do curso primário). No ano letivo de 1966-1967, já estavam em curso experiências com o *cours élémentaire 2* (CE2, correspondente ao terceiro ano primário).

Na experiência desenvolvida com as turmas do *cours élémentaire 2*, o trabalho com as “máquinas” estava associado, em primeiro lugar, à aquisição dos conceitos de “operador” e de “função”. Para justificar a referência às máquinas, Picard argumenta que essa é uma noção familiar às crianças francesas do século XX, e que as crianças sabem que uma máquina “transforma” – por exemplo, uma máquina de lavar transforma roupa suja em roupa limpa. Em artigo publicado em 1967, Nicole Picard relata com detalhes uma experiência desenvolvida com uma turma do CE2 (provavelmente, na *École Alsacienne*), transcrevendo trechos de seu diário de campo.

Na primeira aula, as ideias de “máquina” e de “fábrica” são introduzidas a partir de jogos com os blocos lógicos. Para a primeira atividade, são usados quadrados vermelhos e azuis, triângulos vermelhos e azuis; as máquinas são representadas por cartões nos quais está escrito “forma”, “cor”, “cor e forma”. A “fábrica”, constituída por uma sequência de máquinas, entra em funcionamento com a participação de várias crianças: uma escolhe uma peça inicial, outra escolhe um cartão e procura a peça correspondente (mudança de cor, forma, ou cor e forma), a próxima escolhe o cartão seguinte e assim por diante.

Figura 2 – Máquinas de forma e cor

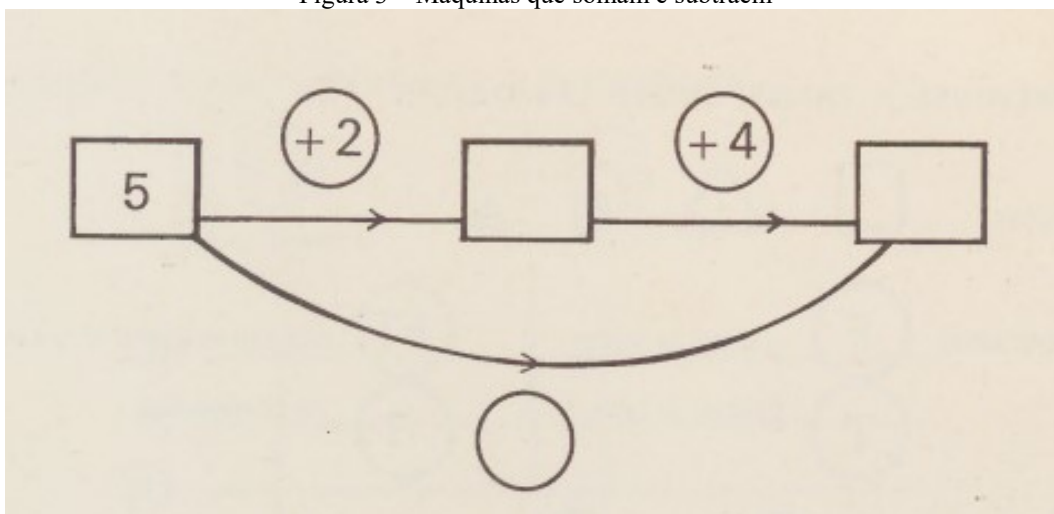


Fonte: Picard (1967, p. 13).

Após algumas experiências, pergunta-se às crianças se é possível substituir todas as máquinas por apenas uma; elas descobrem que sim. Outras sequências de máquinas são organizadas, a atividade e a discussão se repetem. Em alguns casos, o efeito da sequência é nulo, isto é, a última peça é igual à primeira. Introduce-se, então, a ideia da máquina que “não faz nada”. A discussão prossegue. As crianças descobrem que as máquinas funcionam nos dois sentidos. São convidadas a representarem as “fábricas” por meio de gráficos. Nos encontros seguintes, exploram a composição e a decomposição de máquinas e suas propriedades, como a associatividade. Em cada encontro, a atividade em grupo é seguida de atividade individual, em que as crianças resolvem problemas ou exercícios propostos em sequências de fichas.

No quinto encontro, ainda pensando em objetos, são introduzidas máquinas que acrescentam ou retiram um certo número de objetos, representadas como “+2”, “+3”, “-1” e assim por diante. A discussão sobre composição e recomposição é retomada, agora com as máquinas que representam operadores aditivos.

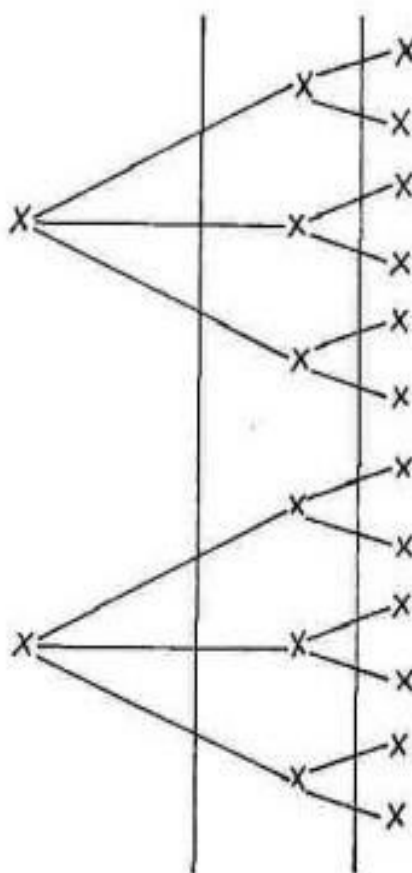
Figura 3 – Máquinas que somam e subtraem



Fonte: Picard (1968, p. m19).

A partir da composição de máquinas opostas, como “+2” e “-2”, surge o zero – acrescentar zero ou tirar zero. No encontro seguinte, são introduzidos os operadores multiplicativos, como “ $\times 2$ ”, “ $\times 5$ ” ou “ $/2$ ”. A representação gráfica do tipo “árvore” também é apresentada às crianças, com o objetivo de que identifiquem os operadores multiplicativos correspondentes. Novamente se discute agora qual é a máquina “que não faz nada” – aparecem as respostas “zero” e “multiplicar por 1”.

Figura 4 – Representação gráfica tipo “árvore”



Fonte: Picard (1967, p. 22).

Em seu artigo, dirigido a professores, Picard (1967) apresenta uma sistematização do trabalho realizado, observando que a composição de máquinas é uma operação “interna” no conjunto de máquinas, associativa, com elemento neutro, e de modo que, para cada máquina, há um elemento inverso. Além disso, a composição é comutativa, de modo que o conjunto de máquinas, estruturado pela operação interna de composição, é um grupo comutativo. Pode-se supor que a expressão “grupo comutativo” não foi compartilhada com as crianças, mas as propriedades foram discutidas com elas e a ideia de grupo, certamente, foi discutida com os

professores envolvidos na experiência. A autora enfatiza que a ideia de grupo é fundamental em matemática e, também, segundo Piaget (1955), fundamental para a estruturação mental das crianças.

Picard (1967) observa que a noção de operador pode ser substituída pela de função. As operações aritméticas podem ser abordadas, portanto, sob dois pontos de vista distintos: como operações entre conjuntos (união, diferença, separação) ou sob o ponto de vista funcional, pelo qual um estado inicial é modificado, produzindo um estado final.

Um estudo mais aprofundado seria necessário para identificar o que é ou não original nas propostas de atividades divulgadas por Nicole Picard em seus artigos e nos livros didáticos, para uso dos alunos, com orientações aos professores, que já eram publicados pela editora OCDL, desde 1967.

3 MÁQUINAS NO LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA

Produzidas pelas próprias professoras do Instituto de Educação, as traduções realizadas eram de trechos ou mesmo de produções inteiras, de conteúdos, de pesquisas ou de teorias do interesse de estudo. Esse é um indício de que havia o interesse em buscar novas ideias e práticas sobre o ensino de matemática.

Uma tradução fala sobre a noção de máquinas que, sob o ponto de vista matemático, corresponde à noção matemática de função. Procurando nos originais de Nicole Picard, encontramos o livro *Journal de Mathématique I – C.E. 2 – commentaires pour le maître*. Na página 33 do livro, encontramos o texto que serviu de base para a tradução.

Figura 5 – *Machines*

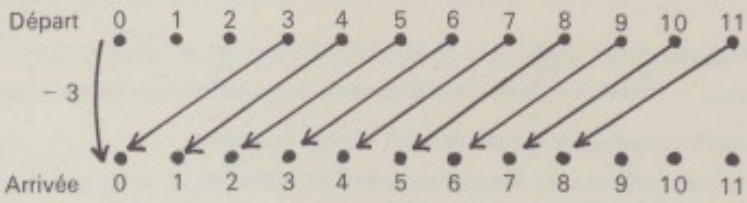
MACHINES

Parmi les notions les plus importantes étudiées à ce niveau, nous trouvons ce que nous avons appelé des «machines». Cette notion est importante à plusieurs points de vue:

I. LE POINT DE VUE MATHÉMATIQUE

1° Elle correspond à la notion mathématique de fonction: un ensemble départ et un ensemble arrivée étant donnés, à tout élément de l'ensemble départ une machine fait correspondre au plus un élément de l'ensemble arrivée.

Exemples:
Prenons comme ensembles départ et arrivée, l'ensemble des nombres entiers naturels (y compris le zéro), comme machine la machine $\xrightarrow{-3}$.



Chaque élément de l'ensemble départ a au plus une image dans l'ensemble arrivée, les nombres 0, 1, 2 n'ont pas d'image; les nombres supérieurs ou égaux à 3 ont exactement 1 image. Si nous désignons par N l'ensemble des entiers naturels, $N - \{0, 1, 2\}$ est l'ensemble de définition de notre fonction. Prenons les mêmes ensembles pour départ et arrivée, comme machine $\xrightarrow{+5}$: tout élément de l'ensemble départ a exactement 1 image dans l'ensemble arrivée.

Fonte: acervo do LM-IE (item 347).

Os estudos realizados pelos professores eram também aplicados em seus planejamentos e em suas aulas. Por meio do Curso de Didática da Matemática Moderna, idealizado por Odila Barros Xavier e Esther Pillar Grossi, as ideias de Nicole Picard também foram divulgadas.

Segundo Búrigo (1989), de início, a Matemática Moderna preocupava-se com os conteúdos matemáticos e, depois, passou a se preocupar também com o ensino, trazendo “a ideia de que aprender matemática é aprender a ‘fazer matemática’” (p. 84). Podemos ver as ideias da Matemática Moderna presentes nessas atividades disseminadas nas produções de Nicole Picard, pois, além do conteúdo, há uma preocupação sobre como ensiná-lo. A partir das máquinas, podemos abordar as relações entre conjuntos e a ideia de funções, utilizando

materiais manipuláveis como recurso para a construção desses conceitos, precedendo as máquinas que mudam números (acrescentando, diminuindo, multiplicando, repartindo). O processo investigativo faz parte do desenvolvimento da aprendizagem do aluno.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A experiência coordenada por Nicole Picard destaca-se, de um lado, pela sua amplitude e sistematicidade e, de outro, por articular a experimentação em sala de aula com a discussão teórica e a formação de professores, conectando didática e matemática. Essa abrangência justificou o convite a Nicole Picard para integrar a *Commission d'étude pour l'enseignement des mathématiques* (CEEM), constituída em 1966 pelo Ministério da Educação francês para planejar a reforma do ensino de matemática no *collège* (correspondente aos anos finais do ensino fundamental). A partir de março de 1969, outros atores ligados ao universo do ensino primário – professores primários, inspetores do ensino primário, professores e diretores de escolas normais – são incorporados à CEEM, com o objetivo de preparar uma reforma dos programas de matemática da escola elementar (D'ENFERT, 2011).

O ano de 1969, quando Esther Grossi retorna a Porto Alegre, trazendo relatos de seu estágio no IPN e livros de Nicole Picard, é, portanto, o mesmo em que o debate sobre a renovação do ensino de matemática na escola primária ganha uma grande audiência na França. Esse também é o ano de realização do I Congresso Internacional de Educação Matemática, promovido pela *International Commission on Mathematical Instruction*, na cidade de Lyon, no qual estiveram presentes Esther Grossi e outros educadores brasileiros.

Em Porto Alegre, no Instituto de Educação General Flores da Cunha, as ideias de Nicole Picard circularam no Laboratório de Matemática, como podemos ver pelas traduções encontradas no acervo, bem como pelos livros disponíveis em seu idioma original. O curso de Didática da Matemática foi um dos meios em que a divulgação das máquinas de Nicole Picard ocorreu.

Introduzir a ideia de função já no Ensino Primário era uma novidade na época, incorporada na experiência desenvolvida pelo GEEMPA com classes experimentais do ensino de segundo grau durante os anos 1970 (GEEMPA, 1975). No entanto, a ideia não foi adotada nas diretrizes curriculares propostas pela Secretaria Estadual de Educação do Rio Grande do Sul (1972) para os primeiros anos do primeiro grau divulgadas em 1972. Nesse documento, as

ideias da Matemática Moderna fazem-se presentes, mas não encontramos referência aos conceitos, como foram trabalhados por Nicole Picard nas máquinas, nos objetivos do programa.

REFERÊNCIAS

BORELLA, Nelcy. **Sugestões de atividades sobre operadores**. Localização: acervo do LM-IE, item 2527.

BÚRIGO, Elisabete Z. **Movimento da Matemática Moderna no Brasil**: estudo da ação e do pensamento de educadores matemáticos nos anos 60. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

BÚRIGO, Elisabete Z.; DALCIN, Andréia; SILVA, Circe Mary S.; RIOS, Diogo F.; FISCHER, Maria Cecília B.; PEREIRA, Luiz Henrique F. **Estudar para Ensinar: práticas e saberes matemáticos nas escolas normais do Rio Grande do Sul (1889-1970)**. Projeto de Pesquisa CNPq. Porto Alegre, 2016. Não publicado.

DALCIN, Andreia. Entre documentos, memórias e pó: o processo de revitalização de um Laboratório de Matemática. In: **Percursos da Prática em Sala de Aula**. 2 ed. Porto Alegre: Oikos, 2016, p. 44-55.

D'ENFERT, Renaud. Une réforme ambiguë: l'introduction des 'mathématiques modernes' à l'école élémentaire (1960-1970). In: D'ENFERT, R.; KAHN, P. (Eds.). **Le temps des réformes**. Disciplines scolaires et politiques éducatives sous la Cinquième République: les années 1960. Grenoble: Presses Universitaires de Grenoble, 2011. p. 53-73.

GROSSI, E. P; SANTOS, M. B. **Memórias sobre o Curso Normal em tempos de Matemática Moderna**. 2020. (2h18min51s). Disponível em: <https://youtu.be/M8wfTxhi_O0>. Acesso em: 10 nov. 2020.

GRUPO DE ESTUDOS EM ENSINO DE MATEMÁTICA DE PORTO ALEGRE (GEEMPA). **Reformulação Metodológica do Ensino da Matemática no 1º Grau**. Porto Alegre: GEEMPA/INEP, 1975.

LABORATÓRIO DE MATEMÁTICA (LM-IE). [Acervo] Localização: Laboratório de Matemática do Instituto de Educação General Flores da Cunha (LM-IE), Porto Alegre, RS.

MÁQUINAS. Trad. Ely Campos a partir de Journal Mathématique (Picard). Localização: acervo do LM-IE, item 818.

PICARD, Nicole. **Journal de Mathématique I – C.E. 2**. 1972. Localização: acervo do LM-IE, item 352.

PICARD, Nicole. **Journal de Mathématique I – C.E. 2 – commentaires pour le maître**. 1971. Localização: acervo do LM-IE, item 347.

PICARD, Nicole. **Journal de Mathématique - TOME I à partir du C.E.2**. Paris : OCDL,



**1º SEMINÁRIO NACIONAL PRÁTICAS ESCOLARES E
SABERES MATEMÁTICOS NAS ESCOLAS NORMAIS**

1968.

PICARD, Nicole. Recherches sur l'initiation aux mathématiques au cycle élémentaire. **Le Courrier de la Recherche Pédagogique**, Paris, n. 31, p. 5-41, 1967.

RIO GRANDE DO SUL (Estado). Secretaria Estadual de Educação e Cultura. **Brasil 71/74, em tempo de construir**. Ensino de 1º grau no Rio Grande do Sul. Currículos das 1ª, 2ª e 3ª séries. v. 2. Porto Alegre: SEC/RS, 1972.