REVISTA DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL (UFMS)

**Volume 9, Número 20 – 2016 - ISSN 2359-2842**

# Educação Matemática: entre guerras quentes e guerras frias

## Mathematics Education: between hot wars and cold wars

Júlio Faria Corrêa[1]

### Resumo

O propósito deste artigo é investigar a emergência da educação matemática enquanto campo autônomo de pesquisa e sua relação com jogos bélicos de linguagem. Nossa atitude metódica se constituiu em um diálogo entre a perspectiva terapêutica wittgensteiniana e a perspectiva historiográfica arqueológica de Michel Foucault. Sugerimos que a emergência da educação matemática se deu entre as guerras frias travadas entre os jogos estruturalmente centrados de linguagem e os jogos estruturalmente descentrados de linguagem, entre as guerras quentes e os efeitos performáticos dessa matemática estruturalmente descentrada nestas guerras, e entre as guerras frias da reforma curricular da matemática escolar durante a Guerra Fria.

**Palavras-chave:** Educação Matemática. Pesquisa. Guerra. Terapia-arqueológica.

### Abstract

The purpose of this paper is to investigate the emergence of mathematics education as an autonomous research field and its relationship with military language games. Our methodical attitude was constituted inspired by the wittgensteinian therapeutics perspective and by the archeologichal perspective on historiography from Michel Foucault. We suggest that the emergence of mathematical education occurred between the cold wars waged between structurally centered language games and structurally decentered language games; between the performative effects showed bu the structurally centered mathematics in the hot warss; and between the cold wars of curriculum reform of school mathematics during the Cold War.

**Keywords:** Mathematics Education. Research. War. Archeological-therapy.

## Introdução

Falar sobre educação matemática e guerra já não é algo tão estranho no contexto brasileiro. Seja pelos diversos trabalhos do professor Ubiratan D'Ambrosio (1998; 2001) e

[1] Doutorado em Educação; Universidade de Campinas/ UNICAMP. Professor da Universidade Federal de Santa Catarina/ UFSC, Blumenau, Santa Catarina, Brasil. Contato: correa.j@ufsc.br

sua visão pacifista, seja por trabalhos de outros pesquisadores que buscaram conexões entre educação matemática e o campo de atividades bélicas (FLORES, 2012; MIGUEL, 2006; VALENTE, 2007).

No contexto internacional, a discussão também não é recente. Em 1998, a revista ZDM publicou uma série de artigos que analisavam diversas relações entre matemática, educação, ética, paz e guerra. Dentre as problemáticas propostas, estava a necessidade de conectar a história da matemática com a história do mundo, em particular, com a história militar (D'AMBROSIO; MARMÉ, 1998).

Em relação ao campo da pesquisa em matemática e suas relações com a guerra, o livro *Matemática e Guerra* é uma ótima referência, pois envolve diversos pesquisadores que procuram se questionar sobre como a matemática ajudou a desenvolver o campo bélico, por um lado, e, por outro, como a guerra ajudou a modelar a pesquisa em matemática (BOOβ-BAVNBEK; HØYRUP, 2003).

Desde o final da Segunda Guerra Mundial, as *guerras quentes*, efetivamente travadas em diferentes campos de batalha, prosseguiram com diferentes dimensões e não pararam de contar os corpos humanos. A preparação para essas guerras é constante e mobiliza gastos vultuosos em âmbito mundial. De acordo com o *Stockholm International Peace Research Institute* (SIPRI), foram gastos 1.676 bilhões de dólares em todo o mundo com despesas militares apenas no ano de 2015. O Brasil foi o 11º país com maior gasto militar, totalizando 24.6 bilhões de dólares (1,4% do PIB, para uma comparação, o Brasil gastou em 2012, de acordo com relatório da OECD (2015), 4,7% do PIB em educação). Os Estados Unidos da América do Norte, primeiro colocado, tem um gasto militar de 596 bilhões de dólares, enquanto a China, segunda colocada, tem um gasto de 215 bilhões de dólares[2].

Claro que nosso objetivo não é debater estes gastos, eles servem apenas para realçar a importância que a guerra, e sua preparação, tem na economia mundial e para indicar suas possíveis conexões com a matemática e a educação matemática. Então, afinal, qual é o objetivo deste artigo? Nosso objetivo aqui é de propor algumas conexões entre a emergência da educação matemática enquanto um campo autônomo de pesquisa acadêmica e as guerras quentes e frias travadas em diferentes campos de batalha. Babelizando a proposta da presente edição temática, meu propósito é mostrar alguns sentidos bélicos para os quais a "roda da história" empurrou o campo de pesquisa da educação matemática ao longo do século XX.

[2] Dados obtidos no website do SIPRI: <https://www.sipri.org/>. Acesso em 13/06/2016.

Em nossa tese de doutorado, intitulada HE WAR, investigamos a emergência da educação matemática enquanto campo autônomo de pesquisa acadêmica, partindo da problematização do enunciado de Paul Ernest que diz ser “A Educação Matemática filha da Guerra Fria”. Assim, este artigo é um combinação de estilhaços desta tese que já era em si estilhaçada.

O texto está dividido em quatro partes. Inicialmente abordarmos alguns aspectos de nossa atitude metódica no campo da historiografia. Em seguida, problematizamos a emergência da educação matemática como campo autônomo de pesquisa no contexto da Guerra Fria, conectando esta emergência com o movimento internacional de reforma curricular da matemática escolar no período pós-guerra. Na sequência, problematizamos a participação de professores de matemática e de matemáticos nos esforços de guerra durante a Segunda Guerra Mundial. Centramos esta problematização no contexto dos Estados Unidos da América do Norte, em parte devido ao fato dos EUA terem emergido como grande potência econômica e militar neste período, e, em parte, devido a nossas limitações em relação ao conhecimento de línguas como o alemão, o francês e o russo. Na penúltima, problematizamos as guerras frias entre a matemática estruturalista e a matemática euclidiana sugerindo que o grito de guerra “Abaixo Euclides” foi reencenado em diferentes contextos demonstrando seus efeitos performáticos. Por fim, tecemos algumas considerações sobre nossa atitude metódica e levantamos algumas questões sobre a pertinência de nossa investigação para o contexto brasileiro.

## Uma Terapia-arqueológica estilhaçada

A atitude metódica de investigação historiográfica que orientou nossa pesquisa de doutorado foi baseada em um diálogo entre a terapia filosófica do chamado segundo Wittgenstein (1975) e a perspectiva historiográfica arqueológica de Michel Foucault (2012). Não é o propósito deste artigo retomar o debate que foi realizado na tese sobre esta atitude metódica: procurarei apenas indicar alguns pontos relevantes para a compreensão da maneira estilhaçada, descontínua e não-linear de composição de uma historiografia que não é baseada em pressupostos empírico-verificacionistas. Não se trata, pois, de descobrir fatos ou verdades históricas e oferecer uma interpretação que tenha comportamento assintótico com algum referente exterior à linguagem. Trata-se de conectar diferentes jogos de linguagem para produzir diferentes efeitos de sentido, ou efeitos de verdade, a partir de uma problemática de partida, de uma constatação inicial.

Uma investigação historiográfica terapêutico-arqueológica que parte de um enunciado, tal como “A Educação Matemática é Filha da Guerra Fria”, não deve proceder por meio da acumulação de fontes historiográficas para, então, refutar ou comprovar a veracidade de tal enunciado. Pelo contrário, ela toma o enunciado como ponto de partida para investigar as condições de emergência de tal enunciado e para propor novos sentidos para tal enunciado, ou ainda, investigar os efeitos performáticos, ou efeitos de verdade, de tal enunciado.

Se por um lado essa historiografia é terapêutica, é porque não visa fixar o sentido das palavras, nem procurar o que estaria oculto no que foi dito, mas percorrer os usos das palavras, “pois o que está oculto não nos interessa”. Os construtos wittgensteinianos *jogos de linguagem*, *semelhanças de família* e *formas de vida*, têm um papel fundamental neste tipo de investigação. De certa maneira, tanto o enunciado de Paul Ernest, quanto os “documentos”, as fontes históricas aqui mobilizadas, são encarados como jogos de linguagem que são tirados de seu contexto de produção, ou da forma de vida na qual foram produzidos, para serem mobilizados em outra forma de vida, qual seja, a de produção historiográfica acadêmica do campo da Educação Matemática. Esses diferentes jogos de linguagem são conectados por meio de semelhanças de família e visam o esclarecimento da problemática colocada pela pesquisa historiográfica.

A expressão jogos de linguagem parece ter sido mobilizada por Wittgenstein em suas Investigações Filosóficas para combater uma visão essencialista da linguagem – visão esta que o próprio Wittgenstein (2010) foi defensor em seu *Tractatus Lógicus-Philosophicus* – e para salientar “com a palavra ‘jogo’, a importância da práxis da linguagem, isto é, procura colocar em evidência, a título de elemento constitutivo, a multiplicidade de atividades nas quais se insere a linguagem; concomitantemente, essa expressão salienta o elemento dinâmico da linguagem – por oposição, como vemos, à fixidez da forma lógica” (MORENO, 2000, p. 55). Ao invés de procurar uma essência da palavra “jogo”, ou algo que fosse comum a todos os usos desta palavra, Wittgenstein (1975) propõe que investiguemos os usos efetivos da palavra “jogo” indicando como eles são, ou não, aparentados, e, para isso ele mobiliza a expressão *semelhanças de família*, que visa mostrar que, analogamente aos membros de uma família, podemos encontrar traços semelhantes entre os diversos usos de uma mesma palavra. Não podemos, entretanto, encontrar um traço comum a todos os membros da família. “Em vez de indicar algo que é comum a tudo aquilo que chamamos linguagem, digo que não há uma coisa comum a esses fenômenos, em virtude do qual empregamos para todos a mesma palavra, mas sim que estão aparentados uns com os outros de muitos modos diferentes. E por causa desse parentesco ou desses parentescos, chamamo-los todos de linguagens" (§65, p. 42).

Mas como é sabido, Wittgenstein não é um historiador, ele trabalhou no campo da filosofia da linguagem, e isso nos levou a uma aproximação com a arqueologia foucaultiana. Como estamos trabalhando com a guerra cunhamos a expressão *warquivo*, um arquivo de guerra, um arquivo de jogos bélicos de linguagem de práticas discursivas bélicas, um warquivo que, em consonância com a proposta historiográfica de Miguel (2016), "não está pautado nas distinções usuais entre objetos e fontes de pesquisa; entre fontes primárias e secundárias; e entre fontes orais, escritas, imagéticas, iconográficas, literárias, ficcionais etc. Todas essas fontes passam a ser vistas como modos diversos de se encenar corporalmente a linguagem" (p. XX).

Em sua *Arqueologia do Saber*, Foucault (2012) propõe a suspensão de algumas unidades discursivas usualmente utilizadas na pesquisa historiográfica (tais como tradição, influência, desenvolvimento, continuidade, mentalidade, espírito, obra, autor etc.) para propor uma história-arqueológica que considere o poder constitutivo da linguagem por meio de uma análise das formações discursivas. Essa arqueologia não encara o discurso como um documento cuja verdade oculta precisa ser revelada, "ela se dirige ao discurso em seu volume próprio, na qualidade de monumento" (p. 170); ela não procura uma continuidade entre os discursos, mas suas descontinuidades, suas especificidades, o jogo de suas regras; ela não se baseia sobre a noção de obra ou de autor, ou pela busca de um sujeito criador dos discursos, mas procura práticas discursivas que atravessam obras individuais; ela, também, não é uma busca por origens, mas por regularidades discursivas. Se trazemos aqui uma referência à arqueologia de Foucault, não é para afirmar que a praticamos uma arqueologia como Foucault o fez, ou para sugerir uma identidade entre ela e nossa *atitude metódica*. Essa referência deve ser entendida no sentido de uma aproximação, por semelhanças de família, que visam orientar a leitura de nossos estilhaços.

Uma delimitação que gostaríamos de destacar é em relação aos usos das palavras *enunciado* e *discurso*. No verbete ENUNCIADO do *Vocabulário de Foucault* vemos que: "Mais do que um elemento, o enunciado é algo assim como um átomo do discurso, é uma função que se exerce verticalmente com respeito a essas unidades como a proposição ou a frase" (CASTRO, 2009, p. 138). Na *Arqueologia do Saber*, em diversos momentos em que há referência ao discurso, vemos uma conexão com o enunciado. Em uma delas, Foucault (2012) diz: "o termo discurso poderá ser fixado: conjunto de enunciados que se apoiam em um mesmo sistema de formação; é assim que poderei falar do discurso clínico, do discurso econômico, do discurso da história natural, do discurso psiquiátrico" (p. 131). Mais adiante, Foucault nos diz que a descrição da função enunciativa e a análise das formações discursivas são correlatas (p. 142). Entretanto, é importante notar que enunciado e discurso possuem diferentes usos na obra de Foucault: enquanto o discurso remete a um conjunto de enunciados, o enunciado possui um caráter atômico e é uma espécie de 'função'. Foucault ressalta, ainda, que o enunciado não pode ser reduzido à estrutura de uma frase ou de uma proposição:

> […] o enunciado não é, pois, uma unidade elementar que viria a somar-se ou misturar-se às unidades descritas pela gramática ou pela lógica. Não pode ser isolado como uma frase, uma proposição ou um ato de formulação. Descrever um enunciado não significa isolar e caracterizar um segmento horizontal, mas definir as condições nas quais se realizou a função que deu a uma série de signos (não sendo esta forçosamente gramatical nem logicamente estruturada) uma existência, e uma existência específica. Esta a faz parecer não como um simples traço, mas como relação com um domínio de objetos; não como resultado de uma ação ou de uma operação individual, mas como um jogo de posições possíveis para um sujeito; não como uma totalidade orgânica, autônoma, fechada em si e suscetível de – sozinha – formar sentido, mas como um elemento em um campo de coexistência; não como um acontecimento passageiro ou objeto inerte, mas como uma materialidade repetível. (p. 132-133)

É nesse sentido que entendemos o *enunciado-constatação* de Ernest como um ponto de partida de nossa problematização. Paul Ernest é um renomado filósofo da educação matemática que escreveu no prefácio de um livro sobre sociologia da educação matemática uma frase que, para nós, assume o "status" de enunciado e nos coloca em movimento para propor conexões desse enunciado com outros jogos de linguagem, a fim de investigar as condições que tornaram possível a existência desse enunciado.

Além de terapêutica e arqueológica, nossa atitude metódica se aproxima de uma estilística estilhaçada. A palavra "estilo" vem do latim *stilus* que pode significar "haste de escrever", ou ponteiro para escrita, e pode significar também "modo de expressão" (HOUAISS, 2009). Um "estilo" é também a maneira de se expressão, ou ainda, uma maneira de produzir efeitos de verdade, ou efeitos de sentido, ou efeitos de poder. A versão latina desta palavra mostra que um estilo está diretamente conectado com as práticas de escritura, ou seja, com maneira idiossincrática como usamos palavras em jogos de linguagem.

A palavra "estilhaço" é uma composição de estilha+aço (HOUAISS, 2009). Estilha, por sua vez, quer dizer pedaço ou fragmento de qualquer coisa. Estilhaço é um fragmento a que fica reduzido um material após um impacto violento ou explosão. Além disso, estilha é sinônimo de "estila" que nos leva ao verbo estilar que tem como um de seus sentidos "ferir com estilo (ponteira de metal)" e também significa "estilizar", o que nos mostra as semelhanças de família, entre estilos e estilhaços. Modos de expressão que surgem de marcas deixadas por hastes de metal ou fragmentos de explosões que deixam marcas no corpo-simbólico que procura se expressar.

Estas são algumas das balizas de nossa atitude metódica que procurar lidar com a problematização de conexões entre, matemática, educação e guerra.

## A Educação Matemática é filha da Guerra Fria?

Para praticar uma terapia-arqueológica do enunciado de Paul Ernest, podemos começar delimitando o sentido da expressão Educação Matemática e da expressão Guerra Fria. Esta seria uma delimitação inicial e o propósito de tal terapia seria de propor novos usos, ampliando as possibilidades de significação do enunciado de Ernest.

Comecemos pela Guerra Fria, com iniciais maiúsculas. *Guerra Fria* teria sido o período entre o final da Segunda Guerra Mundial, em 1945, e a dissolução da União Soviética, em 1991, período esse marcado pela divisão do mundo em dois grandes blocos. Um deles, sob a influência dos Estados Unidos da América do Norte (EUA), defendia o modo de produção capitalista e, o outro bloco, liderado pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas, defendia o comunismo como modo de organização econômica e social. O período teria sido marcado por uma forte corrida armamentista e, mesmo que as guerras quentes tenham sido exportadas para campos de batalha no Terceiro Mundo, elas não teriam envolvido um confronto direto entre essas duas grandes potências. Os marcos de início e fim da Guerra Fria não são um consenso entre historiadores e podem variar, mas consideramos aqui o ponto de vista de Stephanson (2007), segundo o qual as bases para a Guerra Fria foram sendo construídas no decorrer da Segunda Guerra Mundial, ou mesmo que estas bases podem ser rastreadas até a Primeira Guerra Mundial. Sendo assim, com o final da Segunda Guerra Mundial, a Guerra Fria já estaria em curso.

Segundo o historiador Eric Hobsbawm (2012), apesar de toda a retórica apocalíptica da Guerra Fria – em especial nos EUA –, nem os EUA nem a URSS estavam dispostos a uma guerra nuclear, já que ambos, de maneira geral, respeitaram os limites territoriais acordados para o pós-guerra. Do lado norte americano, o temor parecia estar ligado não a um ataque soviético, mas aos sedutores ideais de um mundo igualitário comunista que poderiam levar países sob influência dos EUA a se converterem ao comunismo, abandonando a zona dos livres mercados. Do lado soviético, o temor era a perda das zonas de influência conquistadas com a morte de muitos soldados do Exército Vermelho. Mesmo durante a crise dos mísseis de Cuba em 1962, a tentativa em ambos os lados, era de evitar um confronto militar, especialmente uma guerra nuclear. Para Hobsbawm, o tom apocalítico da Guerra Fria e o anticomunismo foram criações da política dos Estados Unidos e foram utilizados para manter a hegemonia americana no pós-guerra, sendo particularmente importantes na política interna dos EUA:

> Pois o governo soviético, embora também demonizasse o antagonismo global, não precisava preocupar-se com ganhar votos no Congresso, ou com eleições presidenciais e parlamentares. O governo americano precisava. (p. 232)
> A criação deste inimigo externo – o comunismo que precisava ser combatido – serviu de motor para a política interna norte-americana e para uma indústria bélica, o que Eisenhower chamou de 'complexo industrial-militar', ou seja, o crescimento cada vez maior de homens e recursos que viviam da preparação para a guerra. (p. 233)

A nosso modo de ver, essa "retórica apocalíptica da Guerra Fria", a qual se refere Hobsbawm, pode ser compreendida como as diversas *guerras frias*, agora com iniciais em letras minúsculas, que eram travadas em prol da Guerra Fria. Se compreendermos as guerras frias como sendo guerras com símbolos, em contraposição às guerras quentes que são guerras corporais e que no limite terminam com a eliminação do outro, podemos dizer que no interior da Guerra Fria, ocorreram guerras frias, ou seja, debates, polêmicas, pelejas que se constituíam em torno deste conflito simbólico-ideológico maior entre capitalismo e comunismo. Assim, poderíamos nos perguntar se estas guerras frias se deram também no campo da educação matemática.

Em relação à Educação Matemática podemos seguir a sugestão de Miguel (2006), segundo a qual Paul Ernest estaria se referindo à Educação Matemática enquanto um campo autônomo de pesquisa acadêmica, ou seja, que no período da Guerra Fria a pesquisa em educação matemática teria criado autonomia em relação à pesquisa em matemática e a pesquisa em educação. Não queremos dizer com isso, entretanto, que práticas de pesquisa em educação matemática, ou mesmo práticas pedagógicas em educação matemática, não possam ser rastreadas em períodos mais antigos; queremos apenas salientar que no período da Guerra Fria é possível rastrear alguns indicadores dessa autonomização do campo de pesquisa em educação matemática. Recorremos então aos indicadores sugeridos por Miguel e Miorim (2001):

> 1) surgimento dos primeiros textos e/ou comentários esparsos específicos acerca de questões relativas ao campo considerado; 2) existência de discussões coletivas, em várias instâncias, acerca de questões relativas ao novo campo de conhecimento e investigação, que se refletem ou não no surgimento de publicações - livros, anais de congressos, periódicos etc. - o que revela não apenas uma preocupação isolada e individual em relação a essas questões, mas também uma certa difusão, penetração e preocupação coletiva de um segmento social em relação a elas; 3) aparecimento de sociedades, comissões, comunidades científicas e cursos específicos, tendo como preocupação o desenvolvimento de investigações e a delimitação desse novo campo do conhecimento. (p. 36)

No Brasil, alguns destes indicadores são: o I Congresso Nacional de Ensino de Matemática no Curso Secundário, que ocorreu em Salvador na Bahia em setembro de 1955, e que foi seguido pelo II Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado em 1957, e depois o III Congresso Nacional de Ensino de Matemática, realizado em 1959 ; a criação em 1960, sob a liderança de Osvaldo Sangiorgi, do Grupo de Estudos do Ensino da Matemática (GEEM), que foi um dos responsáveis pela difusão da matemática moderna no Brasil e que tinha sua proposta de ensino de matemática baseada na proposta do *School Mathematics Study Group* (SMSG); a criação do Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), em 1985; e a criação da Sociedade Brasileira de Educação Matemática em 1988.

No contexto internacional, poderíamos indicar: a criação da *Commission Internationale pour l'Etude et l'Amélioration de l'Enseignement des Mathématiques* (CIEAEM) em 1950; a retomada da *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) em 1954; o jornal *Educational Studies in Mathematics Education* publicado pela primeira vez em 1968; o primeiro *International Congress on Mathematical Education* (ICME) realizado em 1969; no mesmo ano ocorre a criação do *Institut de recherche sur l'enseignement des mathématiques* (IREM) na França; a publicação do primeiro número do *Journal of Research in Mathematics Education*, em 1970, organizado pelo NCTM; no mesmo ano ocorre a primeira publicação do *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*; também em 1970 ocorre a criação do *Instituto Hans Freudenthal*

(IOWO) nos Países Baixos; a criação de dois grupos associados ao ICMI, o *International Study Group on the Relations between the History and Pedagogy of Mathematics* (HPM) e o *The International Group for the Psychology of Mathematics Education* (PME), ambos de1976; o grupo australiano *Mathematics Education Research Group of Australia* (MERGA) criado em 1977; a *Southeast Asia Conference in Mathematics Education* (SEACME) que teve sua primeira edição em 1978; etc.

O interessante artigo de Jeremy Kilpatrick (1992), intitulado *Uma História da Pesquisa em Educação Matemática*, traz um gráfico (p. 28) que mostra a explosão da quantidade de pesquisas, teses e dissertação em Educação Matemática a partir da década de 60. No mesmo artigo, Kilpatrick chama as décadas de 1950 e 1960 de "era de ouro" da Educação Matemática, devido aos grandes investimentos e, com isso, ao surgimento de diferentes instâncias de produção e debate sobre a educação matemática. Além disso, Kilpatrick chega a falar sobre uma *coalescência* da comunidade de educadores matemáticos que teriam começado a reconhecer interesses em comum e a se reconhecerem mutuamente.

No livro *A controvérsia do currículo da nova matemática: uma história internacional*, Bob Moon (1986) investiga a história de como a nova matemática bourbakista "entrou" no currículo de diferentes países europeus. Investigando os diversos congressos realizados no decorrer da Guerra Fria, Moon destaca que, se ao final da década de 1950 e durante a década de 1960 podemos notar a predominância de debates relativos ao currículo de matemática e em relação à matemática moderna, com a participação não apenas de professores, mas também de representantes políticos de governos e instituições interessadas nas reformas, ao final da década de 1960 e início dos anos 70, podemos notar uma mudança de foco nos debates com a diminuição das preocupações relativas ao currículo e uma acentuação das práticas de pesquisa em educação matemática.

*Coalizão* é uma palavra utilizada no contexto bélico para se referir a uma aliança entre nações com o propósito de combater um inimigo em comum. Tanto Kilpatrick quanto Moon nos dão indícios de que esta coalizão de educadores matemáticos se constituiu para a conquista de um território que não pertenceria mais exclusivamente nem ao campo da pesquisa em educação nem ao campo da pesquisa em matemática. Isto porque, até o período da Guerra Fria, a pesquisa em educação matemática era realizada, predominantemente, por educadores, matemáticos ou psicólogos. Esta coalizão acabou por delimitar, dentro da academia, territórios que deveriam pertencer aos debates em torno da educação matemática.

Nos dias atuais, a consolidação da educação matemática enquanto um campo de pesquisa é tão forte que já existem debates sobre sua disciplinarização (MIGUEL et al., 2004).

Além disso, os trabalhos de Kilpatrick e Moon nos remetem a conexão entre a emergência da educação matemática enquanto um campo autônomo de pesquisa acadêmica e o movimento internacional de reforma curricular que emergiu ao final da década de 1950 em vários países ocidentais que estavam sob a influência político-econômica dos EUA. Ressaltamos que não é nosso interesse, neste artigo, investigar o que no Brasil é conhecido como *Movimento da Matemática Moderna*, mas de buscar conexões da matemática moderna com o contexto bélico, dado que esse debate internacional em torno da reforma curricular da matemática escolar teve importante papel em nossa problemática de investigação.

Um primeiro ponto a ser destacado é que ao final da Segunda Guerra Mundial os Estados Unidos da América do Norte se tornaram a maior potência militar e econômica do mundo, e com isso, puderam impor um processo de reconstrução dos países europeus sob sua influência por meio do Programa de Recuperação Europeia, conhecido como Plano Marshall. Para administrar a ajuda norte-americana, um grupo de países europeus criou a OEEC (*Organisation for European Economic Cooperation*) em 1948, e, com o sucesso dessa organização, em 1961 foi criada a OECD (*Organisation for Economic Cooperation and Development*) que passou a incluir países não europeus, como Canadá e Estados Unidos da América do Norte.

Foi a OEEC que organizou o famoso Seminário de Royamount em 1959 onde encontramos o não menos famoso grito de guerra bourbakista: “Abaixo Euclides”. A publicação[3] deste seminário foi feita em 1961, quando a OEEC já havia se transformado em OECD, sob o título *New Thinking in School Mathematics*. Ao folhearmos esta publicação percebemos que este era o título da conferência proferida por Jean Dieudonné, matemático francês e membro do grupo Bourbaki, e que proferiu o famoso grito de guerra. O comentário dos editores da publicação do Seminário revela que a conferência de Dieudonné causou grande debate no Seminário (OECD, 1961). Na penúltima seção retomaremos o grito de

[3] De acordo com Schubring (2014), é errôneo chamar essa publicação – o Seminário de Royaumont – de Anais, pois ela não apresenta todos os trabalhos e discussões realizadas no encontro. Ainda segundo Schubring, que foi ao quartel general (headquarters) da OECD, em Paris, para pesquisar sobre o Seminário de Royaumont, muitos documentos sobre o Seminário podem ter sido perdidos: “Como um dos arquivistas informou, os arquivos foram estabelecidos apenas em 1970 e, devido a falta de espaço, mas também à falta de sensibilidade, quantidades enormes de documentos foram eliminadas desde o início. Alguém pensou que seria suficiente manter apenas os resultados finais, ou seja, os livros impressos e não os estágios preparatórios.” (p. 161)

guerra bourbakista para sugerir que este grito pode ser lido como uma reencenação de uma *guerra fria* que vinha sendo travada desde o final do século XIX entre *jogos estruturalmente centrados de linguagem* e *jogos estruturalmente descentrados de linguagem*.

A conferência de abertura, proferida por Marshall H. Stone, que era presidente da *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI), revela uma preocupação com a pesquisa em educação matemática, mesmo que este não tenha sido o foco de sua fala que foi centrada na questão da reforma curricular e na necessidade de introduzir na educação escolar os desenvolvimentos mais recentes da matemática acadêmica. É apenas ao final de sua fala que Stone lança a questão da pesquisa em educação matemática:

> Olhando para o futuro, para a necessidade de muitos estudos e experimentações antes que possamos fazer o melhor uso possível dos novos meios de ensino, vemos que essa é outra importante tarefa que deve ser realizada por um amplo programa de pesquisa já sugerido aqui. Eu acredito que este programa de pesquisa sobre o ensino de matemática é tão amplo e variado que nós deveremos fazer um esforço excepcional para que ele seja realizado de maneira satisfatória. É o tipo de programa para o qual seria conveniente, talvez indispensável, a criação de um ou mais institutos de pesquisa. (OECD, 1961, p. 28)

Marshall H. Stone não era o único representante norte-americano. O matemático Edward Griffith Begle, diretor do *School Mathematics Study Group* (SMSG), levou para o seminário o trabalho de produção de livros didáticos de matemática que começou a ser desenvolvido pelo SMSG a partir de sua fundação, em 1958. O SMSG publicou uma grande série de livros organizando o currículo da matemática escolar a partir dos conceitos de conjunto e estrutura. Em um dos livros para os primeiros anos do ensino médio, encontramos as ideias chave do curso: “a estrutura da aritmética do ponto de vista algébrico; o desenvolvimento progressivo do sistema de números reais; relações métricas e não-métricas em geometria” (SMSG, 1960, p. ix).

Tanto a criação do SMSG quanto o Seminário de Royamount são eventos posteriores ao lançamento do primeiro satélite artificial a orbitar a Terra. O Sputnik, lançado pela União das Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS) em 4 de outubro de 1957, apesar de ter mobilizado a opinião pública em torno da rivalidade norte-americana com os soviéticos e precipitado uma série de investimentos públicos para que os EUA não fossem derrotados na Guerra Fria, não foi o detonador dos debates em torno da reforma curricular da matemática escolar. Em um livro publicado em 1970 sobre a história da educação matemática nos EUA e no Canadá, o *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) já relativizada o papel do Sputnik no movimento de reforma curricular:

> Muitas fontes têm situado o lançamento do primeiro satélite soviético, em outubro de 1957, como um impulso na revolução curricular nos Estados Unidos. Não há dúvidas que esse evento trouxe a atenção pública para os problemas educacionais. A crescente conscientização e o resultante furor da imprensa popular certamente auxiliaram na pressão dos órgãos governamentais para o aumento do suporte financeiro. Quantidades de dinheiro, sem precedentes, tornaram-se disponíveis – particularmente para o desenvolvimento de currículos e a formação de professores em ciências e matemática. Mas, os registros históricos mostram claramente que a reforma curricular já tinha sido iniciada (e com suporte federal) muito antes do Sputnik ter sacudido a consciência pública. (p. 256)

De acordo com este livro do NCTM, não apenas a criação do SMSG já estava sendo organizada antes do lançamento do Sputnik, como outros grupos já vinham debatendo reformas curriculares da matemática escolar antes de 1957. Um deles é o *University of Illinois Committee on School Mathematics* (UICSM), criado em 1951 sob a liderança de Max Beberman, e que também convocou matemáticos, engenheiros e educadores para combater o abismo entre a matemática acadêmica e a matemática escolar. Mesmo a geometria euclidiana passou por um processo de revisão pelo UICSM de modo a contemplar as noções de conjunto e estrutura: "os objetos geométricos (retas, ângulos, triângulos etc.) são vistos como *conjuntos de pontos*, e a teoria elementar dos conjuntos é muito utilizada, incluindo a *noção de relação* da teoria dos conjuntos" (UICSM Project Staff, 1957, p. 461, itálicos nossos).

Ambos os grupos, SMSG e UICSM, foram financiados pela *National Science Foundation* (NSF) dos EUA, instituição que teve um importante papel no financiamento da pesquisa de base no período pós-guerra. Apesar de ter sido criada apenas em 1950, por meio do *National Science Founation Act*, os debates sobre a sua criação já estavam presentes em 1945 no relatório *Science: The Endless Frontier*, escrito por Vannevar Bush, que foi um dos personagens principais da organização da pesquisa científica no período pós-guerra nos EUA e que foi, também, um dos criadores do Projeto Manhattan, no qual a Bomba Atômica foi desenvolvida (BLANPIED, 1999). Em seu relatório, Vannevar Bush defende que o governo assuma responsabilidades pela melhoria e desenvolvimento da ciência, pois o desenvolvimento desta afetaria a saúde pública, a qualidade da mão de obra e a segurança nacional (BUSH, 1945). Outro relatório que teve um importante papel na criação da NSF e na organização da ciência norte-americana no pós-guerra foi organizado por John Steelman, que era presidente do Conselho de Pesquisa Científica da Casa Branca (PSRB – *President's Scientific Research Board*), e publicado em 1947. Intitulado *Science and Public Policy*, este relatório "foi de longe a mais completa e detalhada análise e descrição do sistema de pesquisa dos EUA que já tinha sido produzida. De fato, poucos, ou nenhum, dos documentos governamentais sobre política científica que tinham surgido até o momento, eram comparáveis com o alcance, a profundidade e a penetração de Ciência e Política Pública" (BLANPIED, 1999, p. s/n). Os relatórios traziam referências à necessidade de investimentos em pesquisas na área de educação científica e matemática que auxiliassem na formação de futuros cientistas e engenheiros.

Também no ano de 1945, foi publicado pela Universidade de Harvard, um relatório intitulado *General Education in a Free Society*, no qual podemos ver lances da guerra que seria travada no campo da reforma curricular em matemática:

> A Guerra precipitou uma verdadeira chuva de livros e artigos sobre educação. Em particular, o futuro das escolas de artes liberais foi tema de um amplo debate dentro e fora dos muros da academia. *É difícil encontrar no país uma escola ou universidade na qual não existiu, nos anos de guerra, um comitê de trabalho considerando problemas educacionais e fazendo planos para uma reformulação drástica de um ou mais currículos.* (HARVARD COMMITTEE, 1945, p. v, itálicos nossos)

Embora o relatório não fosse dedicado exclusivamente à matemática, a importância desta para a formação de mão-de-obra qualificada para a indústria, ou mesmo para cargos públicos, civis ou militares, não deixou de ser ressaltada. Mais do que isso, vemos no relatório os rastros de uma matemática estruturalista que estaria no centro das reformas curriculares ao final da década de 1950:

> Nos últimos cinquenta anos, matemática e lógica foram fundidas em uma única estrutura. Na medida em que o pensamento lógico é rigoroso, abstrato e relacional, sua conexão com a matemática é óbvia. A capacidade para analisar uma situação concreta em seus elementos, para sintetizar componentes em um todo, para isolar e selecionar fatores relevantes, definindo-os rigorosamente, e ao mesmo tempo descartar os fatores irrelevantes; e, *a capacidade de combinar esses fatores, frequentemente de novas maneiras*, de modo a encontrar uma solução, todas essas são características importantes do procedimento matemático. (HARVARD COMMITTEE, 1945, p. 161, itálicos nossos)

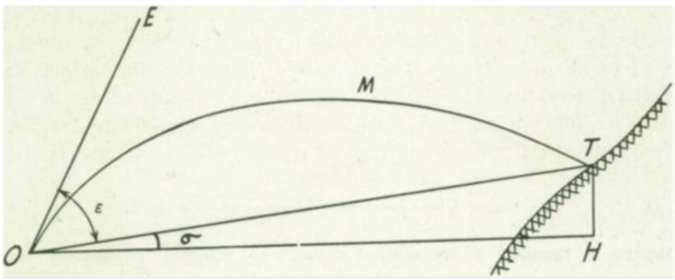
Se, como afirma o relatório de Harvard, o debate sobre o currículo escolar (não apenas em relação em relação à matemática) já era travado no calor da Segunda Guerra Mundial, cabe perguntar o que faziam professores de matemática e pesquisadores em matemática durante esta guerra.

## Guerras Quentes

Em 1940, a *American Mathematical Society* (AMS), em conjunto com a *Mathematical Association of America* (MAA), criou o Comitê de Preparação para a Guerra, que tinha como objetivo mobilizar matemáticos e professores de matemática para a formação de pessoas matematicamente competentes que pudessem atuar em qualquer campo de atividade que auxiliasse na preparação para a guerra. A revista *The Mathematics Teacher*, publicada pelo NCTM, servia de veículo para a difusão das produções desse comitê e, em maio de 1941, publicou um número especial intitulado *Defense Number*, no qual Marston Morse, presidente da AMS, e William Hart, professor da Universidade de Minnesota, explicam as funções do Comitê de Preparação para a Guerra:

> 1. *Pesquisa*. Solução de problemas matemáticos essenciais para a ciência militar ou naval, ou para o rearmamento.
> 2. *Preparação para Pesquisa*. Preparação de matemáticos profissionais para tais pesquisas.
> 3. *Educação para o Serviço Militar*. Fortalecimento da educação matemática nas escolas e colégios até que se proporcione uma preparação adequada em matemática para fins militares, do serviço naval ou do rearmamento.
> 4. *Textos Militares e Navais*. Estudo, por um amplo grupo de matemáticos, dos atuais textos da rotina militar e fontes nas quais a matemática está envolvida – para obter certos conhecimentos sobre o que deve ser ensinado nas escolas e colégios, e de tal forma que os matemáticos sejam capazes de auxiliar na revisão destes textos, quando e caso esse auxílio seja necessário.
> 5. *Lista de Pessoal*. Coleção de informações especializadas sobre matemáticos, similar à lista nacional, mas mais detalhada em relação à formação matemática; e tornar essas informações disponíveis para todos os comitês científicos e militares ou organizações que auxiliam na defesa (MORSE; HART, 1941, p. 196).

Desde a criação do Comitê, passando pela “entrada” dos Estados Unidos na Segunda Guerra Mundial, ao final de 1941, até o final da guerra, a revista *The Mathematics Teacher* publicou inúmeros artigos com títulos bélicos que traziam sugestões, problemas e atividades voltadas a mostrar aplicações da matemática, seja na indústria de preparação e sustentação da guerra, sejam em práticas do próprio campo de batalha, ou ainda, artigos que traziam listas de conteúdos matemáticos considerados relevantes para a guerra. Um exemplo deste tipo de artigo é *A Matemática do Ensino Médio na Artilharia* que nos mostra como o “inocente” triângulo e suas propriedades são utilizados no contexto da artilharia.



> A origem é o centro do cano da arma (peça). O ponto T é o ponto de impacto que é atingido pelo projétil; a linha OH é horizontal, e se estiver diretamente abaixo de T, então, a distância OH é o alcance. A linha OE, que representa o prolongamento do eixo do calibre após o posicionamento para o disparo, é a linha de elevação e é tangente à curva OMT, que é a trajetória do projétil. A linha OT é a linha de mira até o ponto T. O ângulo Ê = EÔT é a elevação; o ângulo σ = TÔH é a mira; e o ângulo EÔH = Ê + σ é o quadrante de elevação. O oficial de artilharia, em circunstâncias de combate real ou simulado, irá basear-se unicamente em estimativas das distâncias para calcular os dados do disparo; pode não haver tempo para realizar cálculos trigonométricos. A sua habilidade para realizar estimativas precisas depende, contudo, da prática e do treinamento que ele teve. Parte desta prática envolve o cálculo correto das distâncias para checar à estimativa. Além disso, a compreensão da trigonometria envolvida irá facilitar a atividade do oficial e aumentar seu desempenho. (BACON, 1942, p. 305, a figura também foi retirada da mesma página)

Este e outros exemplos publicados neste período, mostrar um exemplo que pode ser utilizado no mesmo sentido da problematização pacifista feita por Ubiratan D’Ambrosio (2001) em seu artigo *Paz, Educação Matemática e Etnomatemática*, no qual ele procura respondem a questão de como podemos relacionar a educação matemática com a paz utilizando o exemplo do trinômio do segundo grau:

> Muitos continuam intrigados: “Mas como relacionar o trinômio de 2º grau com Paz?”. É provável que esses mesmos indivíduos costumem ensinar trinômio de 2º grau dando como exemplo a trajetória de um projétil de canhão.
> Mas estou quase certo que não dizem, nem sequer sugerem, que aquele belíssimo instrumental matemático, que é o trinômio de 2º grau, é o que dá a certos indivíduos – artilheiros profissionais, que provavelmente foram os melhores alunos de Matemática de sua turma – a capacidade de dispararem uma bomba mortífera de um canhão para atingir uma população de gente, de seres humanos, carne e osso, emoções e desejos, e matá-los, destruir suas casas e templos, destruir árvores e animais que estejam por perto, poluir qualquer lagoa ou rio que esteja nos arredores.
> A mensagem implícita acaba sendo: aprenda bem o trinômio do 2º grau e você será capaz de fazer isso. Somente quem faz um bom curso de Matemática tem suficiente base teórica para apontar canhões sobre populações. (p. 17 -18)

O poder ideológico de a matemática mostrar-se como um jogo de linguagem “descontextualizado”, ou independente de qualquer forma de vida, parece alimentar essa possibilidade de defender que a mesma matemática serviria para a guerra e para a paz. Mas, a defesa de D’Ambrosio, a nosso ver, mostra que não, ou seja, que ao mostrarmos como ela é usada no contexto bélico, estamos mostrando que esta é uma matemática diferente daquela que deveria ser utilizada para a promoção da paz, um jogo de linguagem no contexto bélico é diferente de um jogo de linguagem em um contexto de paz. Se retornarmos ao contexto da revista *The Mathemtatics Teacher* durante a Segunda Guerra Mundial, podemos encontrar essa argumentação que diz ser a mesma matemática aplicada em situações de paz e de guerra.

O professor William H. Whyburn, da Universidade da Califórnia, fez uma conferência em uma convenção de diretores de escolas da Califórnia que foi publicada na revista em novembro de 1943:

> Está claro, para mim, que a mesma matemática que é necessária para construir navios, aviões, tanques, caminhões e armas para fins bélicos é também necessária para construir navios, aviões, tratores, caminhões, e instrumentos de precisão para utilização em tempo de paz. As mesmas habilidades matemáticas que são necessárias para a navegação de um avião ou navio de guerra, para a previsão das condições meteorológicas para a guerra, ou para lidar com qualquer um dos muitos instrumentos de precisão da guerra são também necessárias nas atividades homólogas em tempo de paz. (p. 291-292)

Além da divulgação da matemática relevante para fins bélicos, os matemáticos se envolveram direta ou indiretamente com a pesquisa matemática voltada para fins militares durante a Segunda Guerra Mundial. De acordo com Booβ-Bavnbek e Høyrup (2003), no livro anteriormente citado, *Matemática e Guerra*, apesar do envolvimento de matemáticos com o esforço de guerra ser claro, a forma de organização desta participação é um pouco mais complexa, em alguns casos um matemático diretamente envolvido com a pesquisa bélica selecionava algum problema relevante para que outro matemático o solucionasse, muitas vezes sem saber das aplicações deste problema. Em outros casos, os matemáticos estavam diretamente envolvidos na pesquisa com fins bélicos.

Em um dos capítulos desse livro, a pesquisadora dinamarquesa Tinne Kjeldsen (2003) investiga a emergência de novas disciplinas matemáticas em decorrência do envolvimento com a pesquisa bélica. Segundo Kjeldsen, a organização dos cientistas norte-americanos em prol da guerra se deu sob a liderança de engenheiros e o principal deles era Vannevar Bush, que era presidente da Instituição Carnegie em 1939 e que liderou a criação *National Defense Research Committee* (NDRC), em 1940, e do *Office os Scientific Research and Development* (OSRD), em 1941. Apesar de existirem militares na composição deste Comitê e desta Secretaria de Estado dos EUA, Kjeldsen afirma que as pesquisas eram desenvolvidas por civis nas universidades e nas indústrias. James Conant, presidente da Universidade de Harvard, Karl T. Compton, Presidente do MIT, e Frank Jewett, da AT&T Bell Laboratories, também fizeram parte da organização dos cientistas durante a Segunda Guerra Mundial nos EUA.

Os matemáticos só começaram a participar ativamente no OSRD no final de 1942 com a criação do Painel de Matemática Aplicada (AMP, *Applied Mathematics Panel*), cujo responsável era Warren Weaver, diretor da Divisão de Ciências Naturais da Fundação Rockfeller. O AMP, ainda segundo Kjeldsen, teve um importante papel na guerra, em especial no treinamento de matemáticos para servirem em grupos de pesquisa operacional. A pesquisa operacional foi criada pelos Britânicos, antes da Segunda Guerra Mundial, no desenvolvimento do radar para detectar aviões e foi utilizada durante a Segunda Guerra Mundial em outras situações: "o trabalho dos grupos de Pesquisa Operacional durante a guerra, não era inventar novos tipos de armamentos, mas analisar o que se passou no campo de batalha e sugerir formas de otimizar o uso dos equipamentos militares existentes" (KJELDSEN, 2003, p. 131). Kjeldsen nos mostra ainda como, além da Pesquisa Operacional, campos como a Teoria dos Jogos e a Programação Linear foram desenvolvidos durante a Segunda Guerra Mundial e acabaram por se tornarem disciplinas no pós-guerra dada a importância que tiveram na solução de problemas no contexto bélico, que foram posteriormente aplicados em contexto civis.

Outro exemplo do poder da matemática em descrever e lidar com situações complexas de forma a obter um valor ótimo pode ser encontrado no livro *Réguas de Cálculo e Submarinos: Cientistas Americanos e a Guerra Subaquática na Segunda Guerra Mundial*, no qual o Coronel Montgomery C. Meigs (2002) procura mostrar como a presença de cientistas na pesquisa militar possibilitou a criação de novas táticas de guerra no confronto contra os temidos U-bot da marinha alemã que afundavam navios mercantes e militares no Atlântico Norte. De acordo com Meigs, a utilização do método científico e o estudo de dados de confrontos anteriores possibilitou que o confronto fosse solucionado como um problema de engenharia e, além disso, o olhar do cientista não estava viciado pela hierarquia militar ou pelas experiências que almirantes traziam de guerras passadas e que insistiam em utilizar:

> Os cientistas norte-americanos contribuíram para a vitória na guerra subaquática da Segunda Guerra Mundial de duas maneiras. Eles produziram melhores armamentos. Mas, acima de tudo, eles mediram e analisaram, de maneira bem mais imparcial do que seus congêneres em uniforme, o que estava acontecendo no combate marítimo e o que era preciso para alcançar a vitória. (p. 219-220)

Esses são apenas alguns jogos de linguagem que nos levam a ideia de que a matemática foi muito valorizada durante a Segunda Guerra Mundial, não apenas por ajudar a solucionar problemas de guerra, mas por uma percepção de que "ideologicamente, a condução da Guerra torna-se mais aceitável para o público por meio da apresentação de uma guerra precisa e, consequentemente, 'mais racional e limpa'" (Booβ-Bavnbek; Høyrup, 2003, p. 12). A matemática tem o seu papel nessa construção ideológica e, por isso, acreditamos ser de extrema importância para educadores matemáticos a problematização das relações entre educação, matemática e guerra.

Até aqui sugerimos uma série de conexões para tentar mostrar como a extrema valorização da matemática durante a Segunda Guerra Mundial teria levado um grande debate sobre a necessidade da reformulação curricular da matemática escolar, e este debate, por sua vez, teria condicionado a emergência da educação matemática enquanto campo autônomo de pesquisa acadêmica na segunda metade do século XX. Mas, como procuramos destacar nesta seção, a matemática que era veiculada na revista *The Mathematics Teacher*, não era a matemática estruturalista que tomou a frente e se impôs no processo de reforma curricular. Essa matemática estruturalista veio de outra *guerra fria* que procuraremos explicitar na seção seguinte.

## Jogos estruturalmente centrados de linguagem contra jogos estruturalmente descentrados de linguagem

Na terceira seção deste artigo, quando investigamos a Educação Matemática no período da Guerra Fria, propusemos que uma *guerra fria* poderia ser encarada como um confronto simbólico que se remetesse de alguma forma ao confronto ideológico da Guerra Fria. Agora, procuraremos ampliar os usos da guerra fria baseados na tentativa de nublar uma rígida distinção entre agressão simbólica (guerras frias) e agressão corporal (guerras quentes). Numa perspectiva wittgensteiniana, todo jogo de linguagem é sempre uma *encenação* corporal da linguagem e, nesse sentido, o corpo humano, não só faz coisas com símbolos, como também, ao fazê-lo, também os símbolos fazem coisas aos corpos humanos. Uma forma de ver essa aproximação entre jogos e linguagem e encenação é baseada no exemplo dado por Wittgenstein, quando ele recorre a um jogo de linguagem em que dois pedreiros se comunicam utilizando poucas palavras, por exemplo, um deles grita “lajota!” e o outro vai até uma pilha com lajotas, pega uma delas e leva até o primeiro, neste jogo de linguagem a palavra lajota não se refere a um objeto, mas a um conjunto de ações corporais, ou seja, a uma encenação corporal da linguagem que faz com que os pedreiros consigam atingir o propósito de construir o edifício (WITTGENSTEIN, 1975, §2, p. 14).

Utilizaremos então que a expressão jogos bélicos de linguagem para nos referirmos a jogos de linguagem corporalmente encenados em quaisquer campos de atividade humana, através de quaisquer sistemas simbólicos, visando a propósitos sociais de qualquer natureza, mas que, porém, instauram, induzem, se referem, insinuam ou remetem a confrontos, polêmicas, controvérsias de qualquer natureza, de modo que, assim entendida, a expressão *jogos bélicos de linguagem* poderia ser bem traduzida por *jogos agonísticos de linguagem*. E, assim, as guerras frias ampliam suas possibilidades de significação se compreendidas como jogos agonísticos de linguagem.

Essa nova possiblidade de ver as guerras frias nos permite olhar para o grito de guerra bourbakista de outra maneira: quando o “Abaixo Euclides” surge no Seminário de Royaumont, ele é uma reencenação de uma guerra fria que vinha sendo travada entre *jogos estruturalmente centrados de linguagem* e *jogos estruturalmente descentrados de linguagem*[4]. Um exemplo de jogos estruturalmente centrados de linguagem são *Os Elementos* de Euclides (2009), um edifício matemático estruturalmente centrado em axiomas fixos, que casos sejam modificados, derrubam todo o edifício.

O primeiro livro dos *Elementos* de Euclides começa com vinte e três definições – dentre elas “1. Ponto é aquilo de que nada é parte; 2. E linha é comprimento sem largura; 3. E extremidades de linha são pontos; 4. E linha reta é a que está posta por igual com os pontos sobre si mesma; 5. E superfície é aquilo que tem somente largura e comprimento” (p. 97) –, cinco postulados – dentre eles o famoso quinto postulado, também conhecido como postulado das paralelas, que diz: “E, caso uma reta, caindo sobre duas retas, faça ângulos interiores e do mesmo lado menores do que dois retos, sendo prolongadas as duas retas, ilimitadamente, encontrarem-se no lado no qual estão os menores do que dois retos” (p. 98) –, além de nove

---

[4] O uso que fazemos das expressões jogos estruturalmente centrados de linguagem e jogos estruturalmente descentrados de linguagem possuem semelhanças com a tipificação do conceito de estrutura feita pelo filósofo Jacques Derrida em seu texto-fala intitulado *A Estrutura, o Signo e o Jogo no Discurso das Ciências Humanas*, no qual Derrida (2009, p. 408) diferencia três tipos de estrutura: centradas; descentradas e; a-cêntricas. “O conceito de estrutura centrada é com efeito o conceito de um *jogo fundado*, constituído a partir de uma imobilidade fundadora e de uma certeza tranquilizadora, ela própria subtraída ao jogo”. De acordo com Derrida, “*o centro*” seria o nome dessa imobilidade que proíbe a permutação e a transformação dos elementos, o centro teria recebido diferentes nomes no decorrer da história do Ocidente, dentre eles, origem (*arquê*) e fim (*télos*). O conceito de *estrutura descentrada* emerge com o pensamento da “*estruturalidade da estrutura*”, momento em que o centro passa a ser entendido como *função* (no sentido matemático do termo), “uma espécie de não-lugar no qual se faziam indefinidamente substituições de signos” (DERRIDA, 2009, p. 409). Nesta concepção de estrutura, o centro já não é fixo, mas existe o desejo de unidade e de invariância. O conceito de “*estrutura a-cêntrica*” emerge quando se descarta o desejo de origem e de unidade: “O discurso sobre essa estrutura a-cêntrica que é o mito não pode ele próprio ter sujeito e centro absolutos. Deve, para apreender a forma e o movimento do mito, evitar a violência que consistiria em centrar uma linguagem descritiva de uma estrutura a-cêntrica. É preciso portanto renunciar aqui ao discurso científico ou filosófico, à *episteme* que tem como exigência absoluta, que é a exigência absoluta de procurar a origem, o centro, o fundamento, o princípio etc.” (DERRIDA, 2009, p. 418).

noções comuns – como “1. As coisas iguais à mesma coisa são também iguais entre si” (p. 99) –, e a partir desses alicerces ele constrói o edifício matemático andar após andar.

A guerra fria contra essa concepção centrada de estrutura no campo da matemática emergiu com os estudos das equações algébricas por Galois, mas, nesse momento, ela ainda não produz os efeitos performáticos que viria produzir ao longo do século XX, em diferentes campos de atividade humana. É com o trabalho do matemático alemão Felix Klein no campo da geometria que esta guerra fria se intensifica. Em 1872, em suas *Considerações Comparativas sobre as Pesquisas Geométricas Modernas*, trabalho que ficou mais conhecido como Programa de Erlangen, Klein utiliza a teoria de grupos para combater a fixidez euclidiana. Ele propõe que se estude a geometria por meio de grupos de transformações, mais especificamente, ele procura quais propriedades do espaço são invariantes quando aplicadas transformações (como a rotação, por exemplo), contrapondo-se, assim, a uma geometria que se preocupava com as propriedades dos objetos em si: “é dada uma variedade e nesta um grupo de transformações: desenvolver a teoria dos invariantes relativos a esse grupo” (KLEIN, 1984, p. 9).

Klein combate o caráter *estático* da geometria euclidiana com movimentos e com transformações: “um exemplo de grupo de transformações é dado pelo conjunto dos movimentos (considerando cada movimento como uma operação efetuada sobre o espaço)” (KLEIN, 1984, p. 47). Poderíamos, por exemplo, imaginar um triângulo qualquer e uma transformação dada pela rotação deste triângulo em relação a um de seus vértices. Neste caso, a posição do triângulo seria modificada, mas suas relações métricas seriam mantidas, ou seja, as distâncias entre seus pontos e as medidas dos seus ângulos internos seriam alguns dos invariantes desta transformação. Outro exemplo seria aplicar uma transformação que ampliasse os lados desse triângulo, sem que os seus ângulos internos se alterassem; neste caso, a distância entre dois vértices desse triângulo seria modificada, mas as razões entre as medidas de seus lados seriam mantidas. Poderíamos continuar com outros exemplos importantes destas transformações e, até mesmo, com sua classificação, mas o que nos interessa é olhar para um importante conceito matemático que parece estar em jogo no Programa de Erlangen, qual seja, o conceito de *função*.

Uma função, como atualmente é concebida, é uma relação entre dois conjuntos que deve respeitar uma forma particular de relacionar os elementos desses conjuntos. Se quisermos estabelecer uma relação entre os conjuntos A e B de tal forma que essa relação seja uma função, a regra que relaciona os elementos do conjunto A com os do conjunto B deve ser a seguinte: cada elemento do conjunto A deve ser associado a um único elemento do conjunto B.

As transformações geométricas de Klein são funções bijetoras com certas propriedades particulares determinadas por suas regras de relação. E aqui, talvez, possamos ver também os efeitos performáticos dos jogos estruturalmente descentrados de linguagem, pois as transformações geométricas de Klein não estão centradas em um conjunto fixo de axiomas. Diferentemente disso, cada uma das geometrias será caracterizada pelo grupo de transformações que deixa certas propriedades geométricas invariantes. O interesse está na função, na relação que é estabelecida entre os elementos dos conjuntos, e não nos elementos desses conjuntos, nos objetos que sofrem as transformações, dado que estes objetos ‘geométricos’ sequer precisam ser figuras geométricas representáveis em três dimensões.

Se dermos agora um salto para os anos 1930 e olharmos para a insatisfação com a organização da matemática no contexto da *École Normale Supérieure* que, de acordo com Beauliau (1993), foi uma das motivações que levou um grupo de matemáticos franceses se organizarem com o intuito de devolver à matemática francesa sua universalidade, encontraremos o grupo Bourbaki e concepção de uma matemática encarada como ciência das estruturas. Em 1934, na primeira reunião para decidir as estratégias de combate, os bourbakistas debateram a escrita de um tratado de Análise que servisse de referência para a matemática e que fosse “tão moderno quanto possível”[5].

Em seu livro sobre a Teoria de Conjuntos, o grupo Bourbaki deixa claro que não importa a natureza dos objetos, mas quais relações podem ser estabelecidas entre eles: “pouco importa, portanto, quando lemos ou escrevemos um texto formalizado, que tenhamos atribuído às palavras ou aos sinais deste texto esta ou aquela significação, ou mesmo que não tenhamos atribuído nenhuma; importa apenas a correta observação das regras de sintaxe” (BOURBAKI, 1970, p. E I.8).

No artigo *A Arquitetura da Matemática*, vemos claramente que a arquitetura descentrada bourbakista era diferente da arquitetura centrada euclidiana. Para Bourbaki

---

[5] Ver Beaulieu (1993, p. 28). A ata da primeira reunião do grupo, que mais tarde seria intitulado de Bourbaki, pode ser encontrada no website <http://archives-bourbaki.ahp-numerique.fr/>, organizado pela pesquisadora Liliane Beaulieu. Naquela reunião, estavam presentes os matemáticos Henri Cartan, Claude Chevalley, Jean Delsarte, Jean Dieudonné, René de Possel e André Weil. A primeira fala registrada na ata é de André Weil que expõe seu projeto de escrita do tratado e diz “ce traité sera aussi moderne que possible” (reunião do dia 10/12/1934, p. 1). Mas foi apenas em 1935 o nome do general Nicolas Bourbaki foi atribuído ao grupo.

(1948), uma estrutura matemática é composta de um conjunto ou conjuntos de elementos (a natureza dos elementos pouco importa), uma relação ou relações entre os elementos dos conjuntos e axiomas que são condições que devem ser satisfeitas pelas relações. Além disso, Bourbaki classifica as estruturas em três tipos (as estruturas-mãe): (1) a lei de composição (estrutura algébrica), na qual dois elementos determinam inequivocamente um terceiro; (2) a relação de ordem; (3) as estruturas topológicas. A estrutura bourbakista é descentrada, pois os centros podem variar, os axiomas podem ser modificados conforme a potencialidade destas modificações em produzirem novas matemáticas: “as ‘estruturas’ são os instrumentos para o matemático; uma vez que ele discerne, entre os elementos que estuda, relações que satisfazem os axiomas de uma estrutura de tipo conhecido, ele dispõe imediatamente de todo arsenal de teoremas gerais relativos às estruturas deste tipo” (BOURBAKI, 1948, p. 42).

“Abaixo Euclides!”, o grito de guerra bourbakista, é um grito de guerra contra um modo pré-modernista de se praticar a matemática, isto é, contra uma matemática concebida como ciência dos números e das formas, e, portanto, contra uma matemática vista como um conjunto estático e cumulativo de conteúdos fixos. O grito de guerra bourbakista promove uma noção de estrutura variavelmente descentrada que vinha mostrando seus efeitos performáticos no campo da matemática desde Felix Klein. Esta noção de estrutura é dinâmica e instaura a visão modernista da matemática concebida como ciência das relações, das incontáveis relações surpreendentes e potencialmente performáticas e produtivas de se combinar elementos quaisquer de um conjunto qualquer (não mais apenas números, figuras..., mas qualquer coisa, sons, nomes, pessoas, axiomas…). A matemática enquanto forma de combinar elementos ou signos de qualquer natureza, enquanto ciência das estruturas.

E parece ter sido essa forma de conceber a matemática que demonstrou sua produtividade nos campos de batalha da Segunda Guerra Mundial, seja com o desenvolvimento de disciplinas como a Pesquisa Operacional, a Programação Linear ou a Teoria de Jogos, seja no desenvolvimento do computador, uma máquina estrutural-combinatória, como concebida teoricamente por Alan Turing antes mesmo da Segunda Guerra Mundial e que foi descrita em seu artigo *On Computable Numbers, with application to the Entscheidungsproblem* de 1936 (TURING, 2004). A Máquina de Turing criou as bases teóricas para o advento do computador que hoje conhecemos e além disso, o próprio Turing teve um importante papel como cientista durante a Segunda Guerra Mundial ajudando o exército britânico a decifra a os códigos utilizados para comunicação pelo exército alemão.

> Turing teve influência substancial no decorrer da guerra. Em resumo: (1) Ele se encarregou da versão naval do Enigma em 1939, quando parecia não haver esperança, e encontrou uma solução. [...] (2) Turing coroou o projeto da máquina (chamada Bombe), central para a análise de todas as comunicações baseadas no Enigma [...]. (3) Turing criou uma teoria da informação e da estatística que fez da criptoanálise uma disciplina científica. (HODGES, 2001, pp. 32-33)

Foi essa valorização de uma matemática baseada em noção de estrutura descentrada que parece ter produzido seus efeitos performáticos e acabou, não por destruir a matemática euclidiana, mas por desconstruía-la, ou seja, tornou a matemática euclidiana um caso particular da matemática bourbakista. E assim, conseguimos ver que entre guerras quentes e frias e educação matemática foi se constituindo enquanto um campo de pesquisa valorizado e acabou conquistando sua autonomia.

## Considerações Finais

Para finalizar gostaríamos de fazer duas considerações. Uma delas em relação a nossa atitude metódica que funciona não por espelhamento, mas por espalhamento, ou seja, nosso intuito não foi de criar um espelho de alguma realidade histórica que existiria fora da linguagem, por isso o caráter aberto e inconclusivo de nossas problematizações. Elas visam produzir novos sentidos e abrir novas possiblidades de investigação, mais do que enclausurar os sentidos e fechar portas propondo alguma espécie de conclusão.

Como o leitor pôde ver, as dificuldades com essa atitude terapêutica são grandes, pois esta atitude não segue uma sequência linear, nem propõe qualquer espécie de continuidade. Ao contrário, ela funciona por saltos descontínuos entre diferentes jogos de linguagem em diferentes formas de vida. Os estilhaços são conectados por semelhanças de família, mas estas semelhanças *não estão nos estilhaços*, mas são propostas pelo historiador terapeuta com base na problemática investigada.

Em nossa investigação o propósito era de praticar uma terapia do "A Educação Matemática é Filha da Guerra Fria" e, com isso, desenvolvemos uma série de conexões entre estilhaços de maneira a ampliar nossas compreensões sobre a constituição da educação matemática enquanto campo autônomo de pesquisa acadêmica em relação com guerras quentes e frias. Essa constituição se deu entre as guerras frias travadas entre os jogos estruturalmente centrados de linguagem e os jogos estruturalmente descentrados de linguagem, entre as guerras quentes e os efeitos performáticos dessa matemática estruturalmente descentrada nestas guerras, e entre as guerras frias da reforma curricular da matemática escolar durante a Guerra Fria.

Outra consideração é em relação a pertinência de nosso artigo para esta edição temática da revista Perspectivas da Educação Matemática que intitula-se “A posição científico-acadêmica da educação matemática no Brasil: aspectos históricos e filosóficos”. Nossa investigação não tematizou especificamente a Educação Matemática no contexto brasileiro, pois nosso intuito era compreender a emergência da Educação Matemática e suas conexões com a guerra e isso se deu em um período anterior ao surgimento da comunidade de pesquisadores em educação matemática no Brasil e, além disso, se deu no âmbito internacional e com forte influência dos EUA, país que, inclusive financiou, por meio de suas instituições, educadores matemáticos brasileiros auxiliando na introdução da matemática moderna no Brasil.

Entretanto, acreditamos ser relevante o desenvolvimento de pesquisas que problematizem as conexões da educação matemática e da guerra no contexto brasileiro durante o período da Guerra Fria, ou mesmo durante a Segunda Guerra Mundial.

## Referências

BACON, H. M. High School Mathematics in Artillery Fire. **The Mathematics Teacher**, v. 35, n. 7, p. 299-306, nov. 1942,

BEAULIEU, L. A Parisian Café and Ten Proto-Bourbaki Meetings (1934-1935). **The Mathematical Intelligencer**, v. 15, v. 1, 1993.

BLANPIED, W. A. Science and Public Policy: The Steelman Report and The Politics of Post-World War II Science Policy. In AAAS (Ed.): **Science and Technology Policy Yearbook**, 1999.

BOURBAKI, N. **Théorie des Ensembles**. Coleção Eléments de Mathématiques. Paris: Diffusion C.C.L.S, 1970.

BOURBAKI, N. L’Architecture des Mathématiques. In: LE LIONNAIS, F. **Les Grands Courants de la Pensée Mathématiques**. Paris: Cahiers du Sud, 1948, p. 35-47.

BOOβ-BAVNBEK, B. & HØYRUP, J. (Ed.). **Mathematics and War**. Basel –Boston – Berlin: Birkhäuser Verlag, 2003.

BUSH, V. **Science:** the Endless Frontier. Washington: National Science Foundation, 1945.

D’AMBROSIO, U. Paz, Educação Matemática e Etnomatemática. **Teoria e Prática da Educação**, Maringá, v. 4, n. 8, jun. 2001.

D’AMBROSIO, U. Mathematics and Peace: Our Responsabilities. **ZDM Mathematics Education**, v. 30, n. 3, p. 67-73, 1998.

D'AMBROSIO, U. & MARMÉ, M. Mathematics, Peace and Ethics. **ZDM Mathematics Education**, v. 30, n. 3, p. 64–66, 1998.

EUCLIDES. **Os Elementos**. Tradução e introdução de Irineu Bicudo. São Paulo: Editora UNESP, 2009.

FLORES, C. R. Iconografia militar e práticas do olhar: ressonâncias na visualização matemática. **Bolema**, Rio Claro, v. 26, n. 42a, p. 87-104, Apr. 2012 .

FOUCAULT, M. **A arqueologia do saber**. 8. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2012.

HARVARD COMMITTEE. **General Education in a Free Society**. Cambridge: Harvard University Press, 1945.

HOBSBAWM, E. **Era dos extremos***:* o breve século XX 1914-1991. São Paulo: Companhia das Letras, 2012.

HODGES, A. **Turing:** um filósofo da natureza. São Paulo: Editora UNESP, 2001.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss eletrônico da língua portuguesa**. CD-ROM. Rio de Janeiro: Objetiva, 2009.

KJELDSEN, Tinne H. New Mathematical Disciplines and Research in the Wake of World War II. In: BOOβ-BAVENBEK, B.; HØYRUP, J. **Mathematics and War. Basel** – Boston – Berlin: Birkhäuser Verlag, pp. 126-152, 2003.

KLEIN, F. **O Programa de Erlangen de Felix Klein**: considerações comparativas sobre as pesquisas geométricas modernas. São Paulo: IFUSP, 1984.

MEIGS, M. C. **Slide Rules and Submarines: American Scientists and Subsurface Warfare in World War II**. Honolulu: University Press of the Pacific, 2002.

MIGUEL, A. **Historiografia e Terapia na Cidade de Wittgenstein**. BOLEMA, 2016, no prelo.

MIGUEL, A. Pesquisa em Educação Matemática em mentalidade bélica. **Bolema,** v. 19, n. 25, 2006.

MIGUEL, Antonio et al. A educação matemática: breve histórico, ações implementadas e questões sobre sua disciplinarização. **Rev. Bras. Educ**., Rio de Janeiro, n. 27, p. 70-93, Dec. 2004. Disponível em : <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782004000300006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 13 jun. 2016.

MORENO, A. R. **Wittgenstein**: os labirintos da linguagem: Ensaio introdutório. São Paulo: editora Moderna. Campinas: Editora Unicamp, 1 ed., 2000.

NCTM. **A History of Mathematics Education in the United States and Canada**. Washington: The National Council of Teachers of Mathematics, 1970.

OECD. Education at a Glance 2015: OECD Indicators. OECD Publishing. 2015.

OECD. New Thinking in School Mathematics. Asnières-sur-Oise, 23 November - 4 December, 1959: Organization for Economic Co-operation and Development, 1961.

SMSG. **First Course in Algebra, Part I, Unit 3**. New Haven and London: Yale University Press, 1960.

STEELMAN, J. R.. **Science and Public Policy***:* A Program for the Nation. Vol. 1-5. Washington, DC: Government Printing Office, 1947.

STEPHANSON, A. Fourteen Notes on the Very Concept of The Cold War. In: **H-Diplo**. 2007. Disponível em: <http://h-diplo.org/essays/PDF/stephanson-14notes.pdf>, Acesso em 9 out. 2014.

TURING, A. On computable numbers, with application to the Entscheidungsproblem. In: COPELAND, B. Jack (ed). **The Essential Turing**: Seminal Writings in Computing, Logic, Philosophy, Artificial Intelligence, and Artificial Life plus The Secrets of Enigma. Oxford: Oxford University Press, 2004.

UICSM Project Staff. The University of Illinois School Mathematics Program. **The School Review**, vol. 65, no. 4, 1957, pp. 457-465.

VALENTE, W. **Uma história da matemática escolar no Brasil**: 1710-1930. 2. ed. São Paulo: Annablume: FAPESPE, 2007.

WHYBURN, W. M. Mathematics for Production and War. **The Mathematics Teacher**, vol. 36, n. 7, p. 291-295, nov. 1943.

WITTGENSTEIN, L. **Tractatus Logico-Philosophicus**. São Paulo: EDUSP, 2010.

WITTGENSTEIN, L. **Investigações Filosóficas**. Tradução de José Carlos Bruni. São Paulo: Abril Cultural, 1975. (Coleção Os Pensadores, 1ª ed.)

**Submetido em agosto de 2016**

**Aprovado em novembro de 2016**