

Da linearidade à rede rizomática: A organização de conteúdos no desenvolvimento curricular em Matemática

Gilberto Januario ^a

Katia Lima ^b

Ana Paula Perovano ^c

^a Universidade Federal de Ouro Preto, Departamento de Educação Matemática, Ouro Preto, MG, Brasil

^b Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Formação de Professores, Amargosa, BA, Brasil

^c Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Departamento de Ciências Exatas e Tecnológicas, Vitória da Conquista, BA, Brasil

Recebido para publicação em 24 fev 2021. Aceito após revisão em 29 abr. 2021.

Editora designada: Claudia Lisete Oliveira Groenwald

RESUMO

Contexto: O currículo de Matemática expressa o controle e o poder materializados, nos programas de ensino, por meio da apresentação e abordagem dos conteúdos e nas orientações didáticas e metodológicas. **Objetivo:** Explorar referenciais que balizam os sentidos da organização de conteúdos em forma de atividades no desenvolvimento curricular. **Design:** Discussão na perspectiva de estudo teórico ancorando-se na abordagem da pesquisa qualitativa. **Ambiente e participantes:** Discussão teórica que não envolveu participantes como colaboradores de pesquisa. **Coleta e análise de dados:** Leitura crítica e teorizações do campo do currículo e suas implicações para as propostas de educar pela Matemática, considerando os currículos como operadores de princípios e práticas. **Resultados:** A organização linear opera o currículo técnico, levando a experiências de controle e manutenção do poder que o conhecimento proporciona, enquanto a organização como rede rizomática oportuniza o currículo como produto de demandas sociais, colocando a Matemática a serviço das aprendizagens. **Conclusões:** As contradições de princípios e práticas ao educar matematicamente indicam a relevância em estudar e discutir currículos e a forma de organizar os conteúdos com vistas a se criar as condições para a produção de pensamento e de crítica pela Matemática.

Palavras-chave: Currículos de Matemática; Organização de Conteúdos; Currículo Linear; Currículo Rizomático.

From linearity to the rhizomatic network: content organization in curriculum development in Mathematics

ABSTRACT

Background: The Mathematical Curriculum expresses the control and the power materialized, in the teaching programs, through presentation and the content approach and in the didactic and methodological guidelines. **Objective:** Explore references that mark out the conception and the understanding of the content organization shaped as activities in the curricular development. **Design:** Discussion in the perspective of the theoretical study anchoring in the quality search approach. **Setting and Participants:** Theoretical Discussion that didn't involve participants as research contributors. **Data collection and analysis:** Critical lecture and curriculum-field theorizations and its implications to the Mathematical teaching tenders, considering the curriculum as principles and practical operators. **Results:** The linear organization operates the technical curriculum, leading the experiences of control and power maintenance that knowledge offers, while the organization as a rhizomatic network gives opportunity to the curriculum as a product of social demands, placing Mathematics on service for the learning. **Conclusions:** The contradictions in the practical and principles in Mathematical teaching indicates the relevance in studying and discussing curriculums and the way to organize the contents objecting creation of critics and thinking production conditions by Mathematics.

Keywords: Mathematics Curriculum; Content Organization; Linear Curriculum; Rhizomatic Curriculum.

SITUANDO A DISCUSSÃO

Neste artigo, abordamos a organização linear e em rede, como rizoma, dos conteúdos no currículo de Matemática, como opção ao se planejar as aulas e criar as condições didáticas e pedagógicas que resultarão, assim, nas experiências formativas dos estudantes. Trata-se de um ensaio teórico em que o objetivo é explorar referenciais que balizam os sentidos da organização de conteúdos em forma de atividades no desenvolvimento curricular, arraigado nas intencionalidades do sistema educacional e em seu discurso pedagógico.

Com isso, entendemos o projeto de formação dos sujeitos pela Matemática e os princípios que balizam as práticas de ensinar e aprender implicados pelo currículo, que também implica estes. Compreendido como discurso, texto, ou verbo que se quer materializar nas formas de pensar, expressar e produzir de determinados grupos — situados em um contexto histórico, cultural, social e político — currículo se assume como instrumento discursivo de controle e poder (Foucault, 2008; Lopes & Macedo, 2011).

No desenvolvimento curricular em Matemática, processo que envolve a elaboração de objetivos, a seleção dos materiais curriculares, a escolha dos conteúdos, materiais de apoio e a opção pelas estratégias metodológicas ao abordar e tratar os conceitos em formas de atividades, os discursos e controle de poder do currículo se materializam em diferentes níveis, como já temos discutido em outros trabalhos (Lima, Januario & Pires, 2016; Januario & Lima, 2017).

Dentre eles, o currículo apresentado em forma de materiais curriculares — sejam eles livros didáticos, cadernos de atividades elaborados por secretarias de educação ou recursos apostilados organizados por sistemas de ensino — têm sido o principal recurso que os professores recorrem para mediar/promover situações de aprendizagem (Bonafé, 2008; Lima & Manrique, 2020; Almeida, Januario & Santos, 2020).

Esses materiais, como pondera Sacristán (2013), são responsáveis por traduzir as prescrições curriculares em forma de atividades; nas orientações didáticas e metodológicas, abordagem conceitual, opções de engajamento dos estudantes no processo de resolução, e concepções de ensino e de aprendizagem. Também são a principal fonte de consulta para o currículo moldado pelos professores em forma de sequência didática, conjunto de atividades ou projetos de ensino, como discute Almeida (2020). Entende-se por currículo moldado como sendo o planejado pelo professor, constante em seus planos de aula, de unidade, anual entre outros. O professor atribui significado ao conteúdo do currículo seja ele a partir das prescrições ou, principalmente, do currículo apresentado, a partir de sua cultura profissional, de suas concepções de ensino e de sua prática profissional.

Produzir currículo — no entendimento de currículo moldado — corresponde uma prática de infidelidade curricular, em que a relação professor-curriculum se dá pela adaptação e criação a partir dos materiais curriculares disponíveis (Januario & Lima, 2019; Januario, 2020). Requer dos professores, a mobilização de seus conhecimentos para organizar e selecionar os conteúdos de Matemática em forma de atividades, tendo seus princípios, crenças e concepções como balizadores e, como intencionalidade, o alcance pelos estudantes dos objetivos elaborados, o que considera a formação de conceitos e a construção de aprendizagens com sentidos e significados.

Os modos de organizar o currículo — concretizado nos conteúdos, na forma como as atividades são apresentadas e como abordam os conteúdos, nas imagens que ilustram ideias subjacentes a essas atividades e nas orientações aos professores — é o que corporifica o discurso de poder sobre o processo

formativo dos estudantes, tendo a Matemática como instrumento para o que Lopes e Macedo (2011) entendem como a “prática de significação, de atribuição de sentidos”, a partir de enunciados que oportunizarão aprendizagens e influenciarão o pensar, a produção de conhecimento e os comportamentos sociais (Foucault, 2008).

Na sequência, abordamos os sentidos operados pelas enunciações a respeito de currículo, os quais ajudam a entender a ancoragem teórica da organização dos conteúdos. Nas duas seções posteriores, exploramos o conceito de linearidade e de rede rizomática como opção de organização do currículo e, portanto, dos conteúdos matemáticos. Finalizamos o texto apresentando nossas considerações acerca do desenvolvimento curricular implicado por essas opções.

CURRÍCULO E SUAS CONCEPÇÕES

Dentre as diferentes concepções de educação, está aquela ancorada em pressupostos racionais da organização do conhecimento, em que a aprendizagem se dá por um processo linear e acumulativo no qual as novas informações são sequencialmente organizadas para, em seguida, ser recebidas e acumuladas pelos sujeitos cognoscentes.

Nesse sentido, os programas de ensino são elaborados com o propósito de preparar os estudantes a aprender conteúdos mais complexos, para os quais se exige uma base sólida de conhecimentos antecedentes com menor grau de complexidade, logicamente estruturados e obedecendo uma tipologia e foco temático. O princípio é o de formar o estudante especialista para poder atender a necessidade da lógica do mercado de trabalho, o qual necessita de mão de obra especializada. Ou ainda, atender a lógica do sistema educacional que determina o controle daquilo que é ensinado e aprendido, captado e mensurado por meio de avaliações estruturadas e concebidas em larga escala.

Esse modo de entender a educação e conceber os programas de ensino expressa o sentido de currículo que reside em uma racionalidade técnica de se entender o processo formativo e a organização das condições para tal, sobretudo influenciada pelos trabalhos de Bobbit (1918, 1924) e, posteriormente, de Tyler (1949).

John Franklin Bobbit e Ralph Winfred Tyler, juntamente com John Dewey e Werrett Wallace Charters, são considerados os precursores do currículo como foro de discussão epistemológica, remetendo-se às instituições

de ensino superior estadunidenses nos anos 1920, quando da criação dos departamentos de currículo e instrução, associados ao estudo de políticas educacionais.

Nos Estados Unidos, esse período foi marcado pelo processo de industrialização e pelos grandes movimentos de migração, o que intensificou a massificação da escolaridade e tornou necessária uma discussão a respeito da administração educacional, com o intuito de racionalizar os processos de elaboração, desenvolvimento e avaliação de currículo.

Como pondera Silva (1999), delineado como produto da era industrial, o currículo é concebido como estrutura do conhecimento educacional de massificação da sociedade industrial. No entendimento desse autor, essa visão de formação, ou de educação, é expressa como currículo que se define em lista de conteúdos ou matérias escolares, em que se objetiva a transmissão do conhecimento como herança cultural.

No Brasil, o processo de industrialização e os movimentos migratórios, semelhante a outros países, intensificaram a massificação da educação, fazendo da escola o aparelho para a formação especializada da mão de obra para atender a lógica do novo contexto social, especialmente os grandes centros em ascensão econômica. A escola passou a ser vista como a instituição de transmissão do conhecimento, tendo no professor o papel de transmissor de lista de conteúdos; e nas matérias disciplinares a corporificação do conjunto de conhecimentos cultos e validados por uma comunidade que, muitas vezes, esteve externa às escolas e, portanto, às suas reais necessidades formativas, ou seja, ignorando as experiências dos estudantes, o contexto social no qual a escola e a comunidade estavam inseridas e as questões, individuais ou coletivas, que atravessavam o interior das salas de aula.

Essa visão reflete a teoria tradicional de currículo, em que se tem como propósito a transformação do estudante em um produto útil, mão de obra adequada ao sistema das fábricas industriais, controlado por um técnico qualificado que prevê os resultados a serem obtidos. Escola e currículo estão a serviço da produção industrial, do mercado de trabalho, dos interesses econômicos, em que os conteúdos são tratados como meios que possibilitam à capacitação dos sujeitos, organizados de modo linear nos programas de ensino.

O currículo tradicional, ou técnico, tem como prática o desenvolvimento de habilidades como processo em que se decora as novas informações (conteúdos), tendo o professor como representante do conhecimento formal, que organiza e cria as condições para a formação

padronizada dos estudantes. O processo de ensino é neutro às questões sociais e culturais e o programa de ensino é organizado em disciplinas, em que se há uma especificação precisa dos objetivos, conteúdos, métodos de abordagem e os resultados esperados em forma de avaliação, o que conduz a saberes unitários, desconectados e dispersos (Zabala, 1998).

Na escola tradicional, valoriza-se o conhecimento acumulado historicamente pela humanidade, reverberando em aprendizagens enciclopédicas e ordenadas em uma sequência lógica. Assim, a avaliação é o instrumento pedagógico pelo qual o estudante deve reproduzir o que foi aprendido, mostrando nas resoluções as técnicas e estratégias ensinadas pelo professor e unicamente validadas por ele. O conhecimento, ou a aprendizagem, é fruto de assimilação, acumulação e reprodução, como produto de um processo de passividade em que se aprende a fazer.

Se o conhecimento é construído e acumulado historicamente pela humanidade, pode-se considerar que ele faz parte de um processo dinâmico, implicado por novos acontecimentos e informações, sendo esses situados no contexto social onde os sujeitos estão inseridos. Disso, implica considerar que o currículo pode ser concebido a partir das práticas e experiências dos professores, estudantes e da comunidade onde a escola está inserida. Como um discurso em ação, que se modela conforme as questões que requerem problematização e produção de análise crítica. Currículo também pode ser entendido como um verbo, que indica ocorrências, estado, fenômeno, intencionalidades e subjetividades, assumindo diferentes formatos, conjugado por (e conjugando) questões e problemas que fazem parte do mundo-vida dos sujeitos da comunidade escolar e de seu entorno.

Esse modo de conceber o currículo, a qual rompe com a tradição técnica, tem origem nos anos 1900, ancorando-se nos movimentos emergentes da educação progressista, tendo em John Dewey o seu representante. Filósofo e pensador do campo da Educação, Dewey contribuiu para o movimento de mudança na forma de conceber o papel da escola e os processos formativos a partir de um compromisso político e social. Seus livros — dentre eles, *The School and Society* (1900), *The Child and the Curriculum* (1902) e *Democracy and Education: an introduction to the Philosophy of Education* (1916) — balizaram, e balizam, a mudança de entendimento do papel do currículo na produção de pensamento crítico. O livro *The Project Method*, publicado em 1918 por William Heard Kilpatrick, também é considerado uma referência como marco desse modo de entender o currículo. Embora não seja uma obra que aborde as questões relativas a currículo, do ponto de vista conceitual e

teórico, apresenta concepções de organização curricular que considera as experiências dos estudantes e o que lhes desperta interesse de estudo como ponto de partida para as situações de aprendizagem, tendo nos projetos a estratégia metodológica que viabiliza tal proposta de educação.

Na concepção progressista de educação, o currículo se conjuga de práticas que reconhecem o papel que a escola exerce na produção de uma sociedade menos desigual, na democratização que implica a sociedade e os sujeitos, bem como na democratização dos conhecimentos (Beane, 2003). O currículo tem nas práticas, intencionalidades e subjetividades dos professores, estudantes e demais comunidade escolar — equipe gestora, técnicos educacionais, familiares dos estudantes e moradores do entorno onde a escola está situada —, os elementos que o constituem, que o validam e que o corporificam, diferenciando-se de propostas concebidas por especialistas que pouco conhecem do dia a dia da escola e seus sujeitos.

Como sujeitos situados em contextos sociais e culturais permeados de discursos sociais e seus problemas, professores e estudantes podem trazer para a sala de aula as questões que lhes são significativas e requerem estudo e produção de crítica. Os problemas podem ser considerados como temas, os quais requerem conhecimentos para a sua problematização. Esses conhecimentos estão relacionados a diversas fontes de informação e a diferentes disciplinas escolares, o que, para Beane (2003), faz romper com a ideia de professor como detentor e representante do conhecimento formal, e dos estudantes como sujeitos que chegam à escola sem base de conhecimentos.

As discussões desse autor levam ao entendimento que, na visão progressista de educação, o currículo deixa de ser neutro à sociedade e suas questões, tendo a escola e as disciplinas como questionadoras do conhecimento e do poder que esse pode exercer a depender da abordagem a ser dada nas situações de aprendizagem. As práticas escolares privilegiam a cultura dominante de sua comunidade; professores e estudantes examinam o que é relevante para si e significativo para compreender questões sociais mais abrangentes e complexas, produzindo significados a partir de seus lugares de fala e de relações sociais.

Os modos de conceber o desenvolvimento curricular das diferentes disciplinas — em especial da Matemática, foco de discussão neste artigo — estão implicados pelo sentido que se tem de currículo. Assim, as opções de organização e seleção dos conteúdos, bem como de abordagem conceitual, metodológica e didática e, ainda, os modos como a avaliação é realizada, ancoram-se em diferentes propostas de currículo, podendo ser elas tomadas

como “instrumento de controle social” ou como indutoras de um processo educativo “como meio de diminuir as desigualdades sociais geradas pela sociedade urbana industrial” (Lopes & Macedo, 2011, p. 22-23).

Essas opções, em sintonia com as crenças e concepções dos professores que ensinam Matemática e com os modelos de educação que um determinado sistema educacional adota, caracterizarão as condições de aprendizagem a serem criadas e oportunizadas aos estudantes, implicando processos educativos, pela Matemática, que podem expressar o controle e o poder sobre os sujeitos ou que possibilita-lhes ampliar seu poder de crítica e mobilizá-lo nas relações que estabelecem no trabalho, na família, na própria escola, e nas demais situações em sociedade.

Ao planejar as aulas de Matemática, a organização dos conteúdos é uma importante tarefa, pois a forma como os diferentes objetos do conhecimento é disposta nos planejamentos pode reduzir ou ampliar as possibilidades de construção das aprendizagens e da atribuição, pelos estudantes, de sentidos e significados aos temas estudados, como mostra Almeida (2020) em sua pesquisa. Assim, faz-se pertinente conhecer e discutir critérios para se organizar os conteúdos no currículo de Matemática.

O currículo materializado em programa ou plano de ensino pode ter os conteúdos organizados a partir de diferentes critérios, como, eixo metodológico, ideias fundamentais, a linearidade dos conteúdos, os conteúdos como rede de significados, dentre outros. Passaremos a discutir dois critérios, propósito para este artigo, quais sejam: a organização linear e a organização em rede.

A LINEARIDADE NA ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS

Ao discutir as características de um currículo técnico, Beane (2003) o descreve como aquele que sistematiza o conhecimento a ser ensinado em disciplinas, limitando o saber a ser ensinado e a ser aprendido em especialidades. O currículo disciplinar, no âmbito do sistema público de ensino, geralmente é concebido e implementado por instâncias governamentais, partindo de propostas do âmbito federal, implicando as propostas e diretrizes estaduais e, como consequência, as municipais.

Ao discutir critérios de organização de conteúdos no currículo de Matemática, Pires (2000) destaca as diferentes reformas educacionais ocorridas no Brasil como desencadeadoras das reformas curriculares. A autora faz

referência, em especial, à reforma ocorrida em função da Matemática Moderna, movimento que teve como propósito implementar mudanças na forma de abordagem e apresentação dos conteúdos matemáticos em diferentes países, ocorrendo no Brasil nos anos 1960 até início dos anos 1980.

Até esse período, dos movimentos migratórios e a urbanização dos grandes centros, fomentados pela instalação de indústrias e a expansão do comércio, entendeu-se a necessidade de uma formação que preparasse os estudantes para atuar nos novos cenários, principalmente para formar a mão de obra necessária ao novo contexto social e econômico em ascensão. À Matemática era dada a importância por instrumentalizar os sujeitos, capacitando-os a exercer suas atividades nas fábricas, nos escritórios, no comércio e demais serviços.

Tomando como referência o pensamento de Foucault (2008), a Matemática — juntamente com outras disciplinas escolares — era o dispositivo de poder, que controlava a uniformização do que os estudantes, mão de obra em potencial, construiriam em termos de conhecimento para exercer sua cidadania e suas atividades profissionais. Por isso, a abordagem, apresentação e tratamento dado aos conteúdos privilegiavam o saber-fazer, a reprodução de técnicas e estratégias, em detrimento de produzir o pensamento e a crítica para as condições de vida dos povos das diferentes regiões.

Se essa proposta de formação matemática contemplava as necessidades do mercado de trabalho nesse período, o avanço da Ciência e da Tecnologia e suas implicações para a vida em sociedade nos anos 1970 fez surgir a necessidade de uma formação mais especializada. Embora fosse importante uma Matemática para formar a mão de obra, com o novo cenário passou-se a dar importância na formação de novos cientistas, especialistas na produção de tecnologias que pudesse favorecer a lógica do mercado. As discussões de Pires (2004) levam ao entendimento que à Matemática passou a ser dada a importância de instrumentalizar os estudantes para se especializarem e virem a ser os criadores e produtores de tecnologias que favoreceriam os grandes empresários e, como consequência, impulsionariam o mercado de compra e venda, potencializando as relações econômicas. Nesse sentido, o currículo de Matemática precisaria passar por um processo de modernização.

De uma análise dos currículos de Matemática elaborados até esse período e, principalmente, após o movimento de modernização da Matemática, Pires (2000, 2004) identifica a linearidade como forma de organizar os conteúdos nos programas de ensino, apoiada nas concepções cartesianas e na concepção técnica de currículo.

Assim como a concepção técnica (tradicional) de currículo, a linearidade concretiza-se na ideia do conhecimento como acúmulo, na lógica disciplinar do conhecimento matemático, o qual é estruturado na sucessão de conteúdos. Essa sucessão requer uma ordem na abordagem e apresentação dos conteúdos, que é justificada por sua importância na abordagem de um conteúdo seguinte, geralmente com maior complexidade, seguindo uma ordem graduada.

A Figura 1 ilustra a ideia da organização linear dos conteúdos de Matemática. A reta representa uma trajetória sequenciada, bem como determina o início e sinaliza a finalização de determinado plano de ensino; os pontos representam os conteúdos que devem ser abordados, respeitando-se a ordem que aparecem no referido plano. Esses pontos (conteúdos) vão se justapondo sem jamais desorganizar o que já foi construído anteriormente; “cada ponto está subordinado a uma espécie de ‘ordem total’: tem lugar definido, não podendo de forma alguma ser antecipado ou postergado o seu aparecimento” (Pires, 2000, p. 70).

Figura 1

Ilustração da organização linear (Elaboração dos Autores)



Essa organização baseia-se no conceito de pré-requisito para a abordagem de um novo conteúdo. Como pré-requisito, um determinado conteúdo tem como função servir de base para a aprendizagem de um outro, relacionado e dependente do anterior. O sentido de Educação subjacente é que a aprendizagem só pode efetivamente ser construída pelos estudantes se esses tiverem construído outras aprendizagens, as quais servem de recursos e sustentação essenciais para a compreensão de novos conhecimentos e a formação de novos conceitos.

Não estamos sendo, aqui, contrários à ideia de que para que o estudante aprenda um novo conceito, ou uma nova informação, é preciso que ele tenha em suas estruturas cognitivas ideias relacionadas a esse novo conhecimento; o que estamos enfatizando é que essa relação não precisa ser estabelecida a partir de uma sucessão de conteúdos, organizados numa sequência rígida e linear.

Como destaca Pires (2000), trata-se de uma prática de organização que leva a um desenvolvimento curricular excessivamente fechado e inflexível às características e necessidades que a turma de estudantes pode demandar, bem

como às questões sociais que despertam o interesse da comunidade escolar. Nessa prática o professor tem o papel de mero transmissor de informação e ao estudante cabe o papel de receptor; sua mente é vista como uma tábula rasa ou um balde vazio, que vai se enchendo com as informações, ideias ou conteúdos transmitidos a ele.

O currículo linear, portanto, técnico, concebe o conhecimento matemático, materializado em seus conteúdos, como capital para a acumulação e ornamentação cultural. Organiza-se em torno do conhecimento matemático produzido e armazenado pela humanidade, em diferentes épocas, regiões e contextos. Nesse sentido, os conteúdos refletem a ideia de que o conhecimento deve ser preservado para as futuras gerações e para ser novamente oportunizado quando a ocasião se fizer necessária.

Tendo sua centralidade no desenvolvimento de conteúdos, o currículo linear reflete a concepção de Educação em ensinar e aprender conteúdos, e expressa a escola tradicional, na qual o conhecimento reflete os interesses de agentes externos à ela, sendo, geralmente, o de manter o controle sobre a formação dos sujeitos, em termos de aprendizagens e produção de crítica (Beane, 2003).

Como consequência da organização linear, os planos de ensino são pautados pela lógica dos objetivos do tipo cognitivos, com os quais se prioriza o desenvolvimento de capacidades do tipo raciocinar, identificar, conhecer, comparar, analisar, aplicar, entre outros.

De uma análise de planos de ensino, sequências de atividades ou capítulos de materiais curriculares, podemos identificar a linearidade na organização de conteúdos de uma mesma unidade temática, por exemplo, Números. Ao realizar sessões de entrevistas com um grupo de professores que ensinam Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental, sobre a relação que tinham com os materiais curriculares, Soares (2020) identificou a preocupação do grupo em abordar linearmente os conteúdos, justificada pela ausência de pré-requisitos de seus estudantes ou pela facilidade que teriam em aprender. Essa mesma organização foi observada pela autora no material curricular elaborado por um dos professores, cujo tema era Grandezas e Medidas. Especificamente os materiais curriculares, de uma leitura de diferentes sumários podemos identificar a organização em temas estruturados de modo isolados, por exemplo, capítulo que trata das operações fundamentais (adição, subtração, multiplicação e divisão); outro capítulo que trata de Grandezas e suas medidas; outro que aborda as propriedades das formas planas; outro no qual se aborda diferentes tipos de gráficos e sua construção.

Se considerarmos a abordagem dada a um determinado conteúdo, podemos identificar a linearidade ao tratar as operações fundamentais, por exemplo, quando se ensina primeiro a adição, para depois ensinar a subtração, seguida da multiplicação e, por fim, a divisão. Na abordagem dada às propriedades das formas planas, inicia-se com a ideia de ponto, passando para reta, plano e, posteriormente, ao estudo das formas e suas classificações.

Em relação às estratégias metodológicas para abordagem e apresentação dos conteúdos, a organização linear restringe o desenvolvimento curricular para a apresentação de conceitos e definições acompanhados de exemplos e posteriormente solicita-se a resolução de exercícios, a exploração de técnicas e a resolução de problemas que pouco privilegiam dos estudantes a manifestação de demandas cognitivas mais elaboradas, a oportunidade para questionamento ou a mobilização de diferentes recursos e conhecimentos. A resolução de problemas, por exemplo, é utilizada apenas para a aplicação das técnicas e regras aprendidas anteriormente. Esse modo de organização curricular também restringe as práticas dos professores à reprodução do que propõe o currículo e os materiais curriculares, reduzindo a possibilidade de replanejar a ação docente buscando ações mais significativas que explore e associe os conceitos abordados com o cotidiano dos alunos contemplando as diversidades regionais e culturais.

A ORGANIZAÇÃO DOS CONTEÚDOS EM REDE RIZOMÁTICA

A escola e sua comunidade — professores, estudantes, equipe gestora e demais funcionários — não estão isoladas das questões sociais; são implicadas pelos problemas locais e regionais e, nesse sentido, o que atravessa os espaços escolares precisa ser problematizado, questionado, discutido e refletido.

Esse entendimento reflete os sentidos de um currículo que toma as demandas sociais como ponto de partida para as situações de aprendizagem; que considera diferentes questões e problemas trazidos pelos estudantes ou professores, ou problemas que afetam a escola, como conteúdos que precisam ser estudados e levados à uma compreensão crítica dos fenômenos sociais, suas causas e possíveis soluções.

Obviamente, esse currículo é construído em uma lógica que rompe com a concepção técnica de Educação, de organização linear e disciplinar do

conhecimento. Nesse currículo, os conteúdos e as disciplinas estão a serviço dos problemas sociais; eles têm a finalidade de instrumentalizar os sujeitos para coletar, selecionar, categorizar e problematizar diferentes informações e, com isso, produzir pensamento crítico sobre elas, questionando suas causas e buscando alternativas de solução para os problemas.

O processo de estudo de um problema demanda conhecimentos variados, sejam eles de uma ou de várias disciplinas. Um problema, como tema de estudo, é um integrador curricular, como destaca Beane (2003), o que reverbera uma organização dos conteúdos como uma rede rizomática.

Na Botânica, rizoma é um caule de algumas plantas, geralmente subterrâneo, que acumula substâncias nutritivas, unindo sucessivos brotos que pode ramificar-se e transformar-se em bulbo ou um tubérculo. Independentemente de sua localização na planta, um rizoma pode funcionar como ramo, raiz ou talo. Forma-se de modo descentralizado, diferenciando-se do modelo arbóreo por sua capacidade de conectar um ponto a outro qualquer, não possuindo uma raiz pivotante, ou seja, não há um ponto que sirva de pivô.

Na Filosofia, rizoma é um modelo epistemológico teorizado por Deleuze e Guattari (1995) na obra *Mille plateaux: Capitalisme et Schizophrénie*, publicada pela primeira vez em 1980 e traduzida para diversos idiomas, dentre eles, o português com o título *Mil platôs: Capitalismo e Esquizofrenia*. Tomando como referência suas características na Botânica, o rizoma ilustra o sistema epistemológico em que não há uma referência pivotante, mas raízes fasciculadas. O modelo rizomático rompe com a lógica de proposições ou afirmações baseadas em estruturas de subordinação hierárquica e concebe a estrutura do conhecimento elaborada simultaneamente, a partir de diferentes pontos sob a influência de distintas conceitualizações que se comunicam entre si numa rede de conexões.

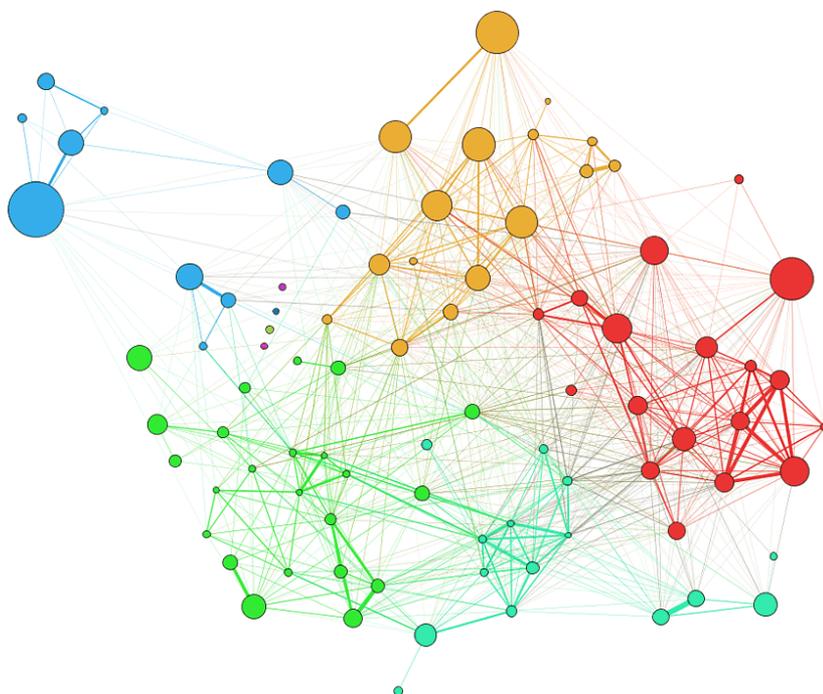
Na discussão sobre currículo, a definição de rizoma em Botânica e seu conceito no campo da Filosofia levam à uma ideia de organização de conteúdos que rompe com a lógica da linearidade, partindo para um modelo em que o conhecimento a ser ensinado e a ser aprendido pode ser organizado de tal modo que um conteúdo incida em qualquer outro, ou quaisquer outros, sem importar sua posição recíproca, sentido e direcionalidade.

Conceber o currículo de Matemática como um rizoma aproxima do entendimento de Pires (2000, 2004), fundamentado em Serres (1967), para quem os conteúdos podem ser organizados como uma rede de significados. Assim, como o modelo rizomático, nessa organização cada ponto constitui um

conhecimento a ser construído pelos estudantes nas aulas de Matemática; as ramificações são as interrelações entre os pontos da mesma ou de outras unidades temáticas, bem como os diferentes caminhos que podem ser percorridos para ligar um conteúdo ao outro, indicando assim, que não há uma homogeneidade nos percursos que ligam um ponto ao outro e que existem diferentes formas, caminhos ou percursos para interligar esses conhecimentos e fazer as associações, inter-relações existentes e necessárias entre eles como ilustra a Figura 2.

Figura 2

Ilustração da organização em rede rizomática



Como uma rede rizomática, o currículo de Matemática pode ser organizado por diferentes conteúdos, relacionados entre si por distintas incidências. Não há privilégio, ou maior grau de importância, entre os conteúdos a serem abordados e nem subordinação entre eles, “trata-se, pois, de uma rede, de um diagrama o mais irregular possível, onde podemos fazer variar

até o máximo a diferenciação interna” (Serres, 1967 *apud* Pires, 2000, p. 115).

Considerar o rizoma como modelo de organização curricular em rede não implica, necessariamente, flexibilidade. Deleuze e Guattari (1995) ponderam que nesse modelo epistemológico há linhas de solidez e organização fixada por grupos de conceitos afins; esses grupos constituem os territórios relativamente estáveis no interior do rizoma, porém, qualquer estrutura de ordem pode ser modificada, pois é possível desdobrar cada conteúdo em múltiplas dimensões, já que cada conceito é formado em conexões com outros conceitos.

Ao teorizar sobre a organização curricular em Matemática, Pires (2000) considera haver a necessidade de uma determinada ordem na abordagem dos conteúdos, destacando que algumas aprendizagens são importantes para outras, no sentido de ampliar os sentidos e significados a serem dados aos conteúdos, no entanto, sem a rigidez, inflexibilidade e ideia de conhecimento como acúmulo da linearidade, ou seja, o foco não é ordenação dos conceitos, mas a articulação deles.

A organização em rede rizomática considera a experiência de vida dos estudantes, bem como dos professores, e os problemas sociais que despertam o interesse de estudo; as questões e os problemas são tratados como conteúdos que, a eles, se relacionam outros conteúdos da Matemática e de outras disciplinas. Essa organização é comprometida, assim, com a integração do conhecimento e concebe a educação como formação integral dos sujeitos por ela implicados e, por eles, implicada. Até porque a formação integral dos sujeitos pressupõe que esses compreendam a sociedade, seus contextos sociais, econômicos, culturais e possam, como cidadãos e cidadãs de pleno direito, intervir na realidade em que vivem. Contrapondo-se, assim, à organização linear do currículo e, conseqüentemente, à concepção técnica de Educação.

A organização em rede rizomática também, compreende o desenvolvimento gradual da complexidade do conhecimento, uma vez que estudantes de idades variadas, fazem parte de grupos distintos, vivenciam experiências diversas e acessam conhecimentos diferentes. Nesse contexto, esse tipo de organização respeita o princípio da heterogeneidade, em que tanto os nós quanto as conexões são heterogêneos. Reflete a ideia de que um currículo precisa ser organizado de modo a respeitar a diversidade do público envolvido, seja por pertencer a faixas etárias diferentes, seja pelos diferentes grupos sociais, pelas diferentes culturas, regiões entre outras diversidades que demandam uma organização curricular que atenda às necessidades específicas de cada público.

Quanto à abordagem e tratamento dos conteúdos, são valorizadas estratégias metodológicas que colocam os estudantes no centro da ação pedagógica, como agentes da construção de suas aprendizagens e que criam as condições para que aspectos da realidade social, local e mais ampla, possam ser problematizados e mais bem compreendidos.

Tomando como referência os conhecimentos prévios dos estudantes, os planos de ensino e as situações de aprendizagem são elaborados na concepção que o conhecimento matemático é dado por meio de um processo de construção individual e social, em uma diversidade de contextos. Nesses planos, sequências de atividades ou nos materiais curriculares, a ideia de rede rizomática se faz presente na conexão existente entre conteúdos de diferentes unidades temáticas, bem como a articulação com conteúdos de outras disciplinas.

A título de ilustração, a Figura 3 refere-se ao material curricular *Cadernos da Cidade Saberes e Aprendizagens*, elaborado no âmbito da Secretaria Municipal de Educação de São Paulo e distribuídos para estudantes e professores de sua rede de ensino. Ao observarmos as habilidades relacionadas na Unidade 1, identificamos a presença de conteúdos de três unidades temáticas diferentes (Números, Álgebra e Geometria) no conjunto de suas atividades.

Figura 3

Exemplo de uma organização dos conteúdos em rede (São Paulo, 2019, p. 12)



MATMÁTICA

UNIDADE 1

Nesta Unidade, você vai ampliar seus conhecimentos sobre os significados das operações, o uso de letras ou outros símbolos, sobre a localização, fazendo uso de coordenadas cartesianas, no plano, e vai investigar relações entre os números de vértices, faces e arestas dos poliedros. Para esse percurso, você terá a companhia da Lais e do Gustavo, que estudam na mesma escola e têm 13 anos.

Eles descobriram que a Álgebra ajuda a interpretar padrões e regularidades encontrados em motivos geométricos. Veja algumas fotos encontradas pelos garotos, de tecidos com motivos que se repetem.

Objetivos da Unidade

Eixo Estruturante

NÚMEROS

- (EF07M04) Analisar, interpretar, formular e solucionar problemas com números naturais, inteiros e racionais envolvendo os diferentes significados das operações.

ÁLGEBRA

- (EF07M10) Identificar diferentes usos para as letras ou símbolos, em situações que envolvem generalização de propriedades, incógnitas, fórmulas, relações numéricas e padrões.
- (EF07M15) Solucionar e elaborar problemas que envolvam variação de proporcionalidade direta e inversa entre duas grandezas, utilizando sentença algébrica para expressar a relação entre elas.

GEOMETRIA

- (EF07M16) Descrever, interpretar e representar a localização ou a movimentação de pontos do plano cartesiano, utilizando coordenadas cartesianas.
- (EF07M18) Investigar relações entre o número de vértices, faces e arestas de poliedros, incluindo Relação de Euler, além de relacionar esses números com o número de lados do polígono da base dessas figuras.

A organização em rede rizomática colabora com a ampliação de abordagens e contextos dos conteúdos; possibilita o estabelecimento de distintas relações entre conteúdos e áreas temáticas diferentes; integra o currículo e o conhecimento; dá condições para que o processo de aprendizagem seja com maior sentido e significado ao possibilitar que questões pertinentes aos estudantes ou problemas da realidade social possam ser tomadas como conteúdos e pontos de partida para uma formação integral.

Essa organização não nega o conhecimento dito culto, tradicionalmente presente nos currículos de Matemática, mas o coloca a serviço de uma experiência de formação em que o currículo é produto das demandas sociais trazidas para o interior das salas de aula por aqueles que são a finalidade do processo educacional, quais sejam, os estudantes. Isso requer mudanças de entendimento do papel do currículo e de mudanças na forma de conceber a Matemática como uma disciplina escolar (Bueno, Alencar & Oviedo, 2017; Masola & Allevato, 2019).

(IN)CONCLUINDO

A narrativa de uma sociedade complexa, em constante mudança, imersa nos fenômenos econômico e tecnológico, que demanda uma formação crítica e que leve os estudantes, cidadãos em potencial, a produzir pensamento e discurso críticos, tem atravessado o universo escolar e implicado os currículos, da prescrição à avaliação; também, tem implicado os modos de conceber as disciplinas no que diz respeito ao conhecimento que elas reúnem e oportunizam nas situações de aprendizagem.

Especialmente à Matemática, tem-se dado a ela o caráter de instrumentalizar os sujeitos para lidar com as inúmeras informações, selecioná-las e tratá-las à luz de conhecimentos que os levem a tomar decisões que reflitam o bem comum. Nessa perspectiva, já não é tão recente a consideração que os conhecimentos matemáticos são essenciais na formação escolar dos estudantes e, como consequência, na formação dos professores que a ensinam.

Esse modo de empreender a formação matemática tem se materializado nos objetivos e orientações presentes nos documentos curriculares, materiais de apoio ao desenvolvimento dos currículos e nos planos de ensino. No entanto, é preciso questionar as práticas de ensinar e de aprender Matemática, bem como os princípios dessas práticas.

A pesquisa no campo de currículos em Educação Matemática, principalmente estudos que tangenciam o conhecimento profissional docente, tem mostrado que, embora haja a narrativa de uma experiência emancipadora do processo formativo, o currículo operado nas práticas de ensino muitas vezes busca padronizar o conhecimento, uniformizar as experiências e limitar a produção de pensamento dos estudantes.

Se por um lado há a consciência e o desejo de o desenvolvimento curricular romper com o pensamento conservador, por outro, nas práticas têm-se privilegiado a lógica da produção de conhecimento tecnicista. Se por um lado se concebe a produção de conhecimento como uma estrutura rizomática, em que as experiências de aprendizagens se baseiam em uma rede de significados, por outro temos observado propostas de ensino que pouco consideram as experiências de vida dos estudantes e as questões sociais como ponto de partida para situações de aprendizagem, colocando-se em prática uma estrutura curricular na lógica da linearidade, que pouco converge para a integração do conhecimento.

Essas contradições, tão presentes nas propostas de ensinar e de

aprender Matemática, têm mostrado, cada vez mais, a importância do estudo, da pesquisa e do debate em relação ao currículo e como este se reverbera em propostas de formação de professores e de formação de crianças, jovens, adolescentes e adultos. O atual contexto, no qual as tecnologias têm possibilitado a disseminação de inúmeras informações, muitas delas produzidas com a ideologia da manipulação dos modos de pensar e agir das pessoas, ilustra o quanto o debate sobre currículo se mostra relevante e urgente, sobretudo o estudo de propostas críticas de educação pela Matemática.

No artigo que aqui escrevemos, o nosso objetivo foi o de suscitar reflexão a respeito das propostas formativas dos estudantes e dos modos de organização dos conteúdos de Matemática ao planejar aulas e escolher ou elaborar os materiais curriculares. Assim, esperamos que este texto colabore para o debate e que sirva como ponto de partida para ampliarmos nossos conhecimentos sobre currículo e sobre propostas e princípios de educação pela Matemática.

DECLARAÇÃO DE CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

GJ e KL conceberam a ideia apresentada. APP concebeu a organização do artigo. GJ e KL desenvolveram a proposta teórica. APP desenvolveu a discussão. GJ, KL e APP participaram ativamente da escrita; da leitura crítica; e da discussão das ideias e reflexões textualizadas no artigo.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DOS DADOS

Os dados discutidos no artigo serão disponibilizados mediante razoável solicitação, sendo esses cedidos pelos autores.

REFERÊNCIAS

- Almeida, M. C. R., Januario, G. & Santos, F. A. (2020). Materiais curriculares de Matemática na pesquisa brasileira: panorama dos conceitos, definições e sua relação com os professores. *Educação Matemática em Revista*, 25(69), 33-52.
- Almeida, M. C. R. (2020). *A relação professor-materiais curriculares de Matemática: análise na perspectiva dos conceitos de affordance e agência* (142 f.). Dissertação de Mestrado, Educação, Universidade

Estadual de Montes Claros, Montes Claros.

- Beane, J. A. (2003). Integração curricular: a essência de uma escola democrática. *Currículo sem Fronteiras*, 3(2), 91-110.
- Bobbit, J. F. (1918). *The Curriculum*. Houghton Mifflin.
- Bobbit, J. F. (1924). *How to make a curriculum*. Houghton Mifflin.
- Bonafé, J. M. (2008). Los libros de texto como práctica discursiva. *Revista de la Asociación de Sociología de la Educación*, 1(1), 62-73.
- Bueno, S., Alencar, E. S. & Millones, T. S. O. (2017). Reflexões e desafios da resolução de problemas nas aulas de Matemática: um ensaio teórico. *Educação Matemática Debate*, 1(1), 9-27.
- Deleuse, G. & Guattari, F. (1995). *Mil Platôs: Capitalismo e Esquizofrenia*. v. 1. Tradução de Aurélio Guerra Neto e Celia Pinto Costa. Editora 34.
- Foucault, M. (2008). *A ordem do discurso*. Tradução de Laura Fraga de Almeida Sampaio. 16. ed. Loyola.
- Januario, G. & Lima, K. Materiais curriculares como ferramentas de aprendizagem do professor que ensina Matemática. *Revista Paranaense de Educação Matemática*, 8(17), 414-433.
- Januario, G. & Lima, K. Princípios de integração de valores culturais ao currículo e a organização dos conteúdos em livros didáticos de Matemática. *Educação Matemática Debate*, Montes Claros, 1(1), 76-98.
- Januario, G. (2020). Agência, affordance e a relação professor-materiais curriculares em Educação Matemática. *Ensino em Re-Vista*, 27(3), 1055-1076.
- Lima, K. & Manrique, A. L. (2020). Conhecimentos mobilizados por professores ao interagir com materiais curriculares de Matemática. *Ensino em Re-Vista*, 27(3), 783-811.
- Lima, K., Januario, G. & Pires, C. M. C. (2016). Professores e suas relações com materiais que apresentam o currículo de Matemática. *Educação Matemática Pesquisa*, 18(2), 717-740.
- Lopes, A. C. & Macedo, E. (2011). *Teorias de currículo*. Cortez.
- Masola, W. J. & Allevato, N. S. G. (2019). Dificuldades de aprendizagem matemática: algumas reflexões. *Educação Matemática Debate*, 3(7),

52-67.

- Pires, C. M. C. (2000). Currículo de Matemática: da organização linear à idéia de rede. FTD.
- Pires, C. M. C. (2004). Formulações basilares e reflexões sobre a inserção da Matemática no currículo, visando a superação do binômio máquina e produtividade. *Educação Matemática Pesquisa*, 6(2), 29-61.
- Sacristán, J. G. (2013). O que significa o currículo? In: Sacristán, J. G. (Org.). *Saberes e incertezas sobre o currículo*. Tradução: Alexandra Salvaterra (pp. 16-35). Penso.
- São Paulo (Município) (2019). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Caderno da Cidade Saberes e Aprendizagens: Matemática, 7º ano*, livro do professor. SME/COPED.
- Serres, M. (1967). *A comunicação*. Rés.
- Silva, T. T. (1999). Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo. Autêntica.
- Soares, M. C. R. (2021) *A relação professor-materiais curriculares de Matemática: análise na perspectiva dos conceitos de affordance e agência*. 142f. Dissertação (Mestrado em Educação) — Centro de Ciências Humanas. Universidade Estadual de Montes Claros. Montes Claros.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. University of Chicago Press.
- Zabala, A. (1998). *A prática educativa: como ensinar*. Tradução de Ernani Ferreira da Fonseca Rosa. Artmed.