



O Pensamento Bricoleur em Educação Matemática: a criatividade na busca de diálogos entre saberes

Introdução

Nos meios acadêmicos relacionados à área de Educação Matemática muito se tem discutido acerca das tendências híbridas nas quais a pesquisa em História da Matemática tem se constituído nas últimas cinco décadas do século XX e início do século XXI. Durante esse período e mais, especificamente, nos últimos vinte anos, tem aumentado o número de estudos e pesquisas que evidenciam a tentativa de materializar exercícios de criatividade na pesquisa em História da Matemática na perspectiva de obter elementos que possam conduzir à organização de conjuntos metodológicos nos quais as abordagens de ensino e conseqüentemente de aprendizagem matemática se efetivem com o efeito necessário à formação de um estudante mais pensante, criativo e autônomo em seu processo intelectual.

Em conseqüência desse movimento investigatório e didático, vem cada vez mais se evidenciando o surgimento de modelos pedagógicos de ensino de Matemática nos quais há fortes tendências à complementaridade entre os estudos referentes à História da Matemática e suas conexões com os processos cognitivos na perspectiva de utilizar a História da Matemática como um agente de cognição na Matemática ou como um reorganizador cognitivo nas aulas de Matemática. O sentido dado aqui tanto ao termo agente de cognição quanto ao termo reorganizador cognitivo diz respeito à necessidade de se tomar a história como uma possibilidade de dar aos estudantes uma oportunidade de se desafiar a estabelecer um processo de criatividade matemática na sua aprendizagem diária durante o processo educativo mediado pelo professor (cf. MENDES et al., 2006).

Para que tal exercício cognitivo de criação matemática ocorra na perspectiva aqui assumida, se faz necessário que o professor lance continuamente em sala de aula, uma prática desafiadora na qual seus alunos se aventurem na busca de sustentação ou revalidação de verdades estabelecidas ao longo da pesquisa histórica, tendo em vista o aumento de seu domínio educativo em Matemática. A inclusão da literatura pode muito bem ser tomada como uma fonte suplementar de contextualização da história da Matemática e, conseqüentemente, um dispositivo capaz de oportunizar o desenvolvimento



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

de atitude e prática criativa nas aulas de matemática quando se tratar de inserir uma dimensão histórica na sala de aula de Matemática como, por exemplo, o que se inclui nos trabalhos de Malba Tahan e Lewis Carroll. Surge então uma interrogação: o que significa falar de criatividade nesse processo de produção matemática ao longo dos tempos e como isso pode implicar nas atividades educativas da atualidade? Passemos, portanto, a refletir um pouco sobre criatividade e suas múltiplas perspectivas, principalmente no que se refere à história da Matemática.

Criatividade: Múltiplas Perspectivas

Para iniciarmos qualquer diálogo, reflexão ou argumentação acerca da criatividade e seu processo gerador de conhecimento e investigação em qualquer âmbito da atividade científica e educativa, se faz necessário buscar respostas para alguns questionamentos: o que é criatividade? Como se constitui uma personalidade criativa? Como descrevemos a criatividade, considerando a necessidade de se mobilizar um conjunto de habilidades cognitivas para se produzir conhecimento novo?

Para abordar aspectos argumentadores acerca da criatividade como uma das manifestações da cognição humana em busca da formulação e sustentação de verdades em seu âmbito globalizante do pensamento, das experiências e das reflexões humanas, imediatamente remeto-me às ideias presentes em duas obras de Domenico de Masi sobre criatividade, intituladas *O ócio criativo* (2001) e *Criatividade e grupos criativos* (2003). Ambos os trabalhos têm como foco principal a capacidade humana de criar e reinventar-se continuamente no mundo. Na segunda obra, cuja densidade teórica e riquezas conceitual e epistemológica é essencialmente importante aos estudos sobre produção de conhecimento em seus múltiplos aspectos, menciono a seguir sucintamente alguns pontos sumários do livro, tomando-os como guia para alguns caminhos seguidos neste artigo.

Domenico de Masi (2003) assegura que nas relações entre descoberta e invenção humanas, é possível afirmar que nossa sociedade criou justificativas para alguns processos e fenômenos naturais apoiando-se em argumentos como “os sete dias da criação”. Neste mesmo espírito dados às primeiras tentativas explicativas sobre as descobertas ou invenções humanas, Domenico de Masi afirma que, de acordo com os desafios surgidos historicamente, quando o homem descobre a imperfeição ele inventa a palavra e ao



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

descobrir os símbolos, inventa o além. No decorrer de seu processo sócio-histórico descobriu a semente e daí inventou o Estado. Ao descobrir o ferro inventou o cansaço e quando descobriu a sabedoria, inventou o ócio. Descobriu o purgatório e inventou a si mesmo; descobriu a precisão e inventou a indústria; ao descobrir a criatividade inventou o futuro.

Ainda sobre essas relações e a criatividade humana, Domenico de Masi afirma que na tentativa de relacionar fantasia e concretude, como dois fatores geradores da criatividade humana para dar sentido às realidades inventadas pela sociedade humana surgem diversas contribuições por parte das neurociências, da psicanálise, da psicologia, da epistemologia e da sociologia. Nessa perspectiva, portanto, se faz necessário considerar, principalmente, os percursos racionais e simbólicos que propiciam a realização de sinapses criadoras características desse processo criativo que institui a inclusão de conceitos novos a estudos de velhos problemas, quer seja em matemática ou em qualquer outra área de conhecimento que se deseja investigar e principalmente quando se pensa o conhecimento gerado em uma rede de conexões globalizantes estabelecidas na sociedade e na cultura.

Para que um processo criativo seja instalado produtivamente na geração de conhecimentos como a matemática, é importante uma preparação inicial, ou seja, a organização de um contexto desafiador e estimulador da criatividade humana, que possa acionar nossa cognição e nos leve a um exercício reorganizativo e inovador na formulação de explicações do problema investigado.

O processo criativo passa, então, a ganhar forma, definição e convergência descritiva e explicativa na medida em que o *continuum* ação-reflexão-ação, mencionado por Ubiratan D'Ambrosio (1986; 1990), nos levam a perceber novos pontos conclusivos acerca da nova maneira de construir o objeto do nosso conhecimento. Trata-se, portanto de três momentos importantes nesse processo de criação: a iluminação, a verificação e a comunicação da ideia produzida.

O processo criativo não decorre de maneira sistemática e organizada do começo ao fim. As etapas não seguem necessariamente uma sequência linear. Elas podem se desenvolver de acordo com o ambiente estimulador e os desafios que se mostrarem em cada momento da ação cognitiva de quem exercita a criação. Para que o processo criativo seja efetivado com êxito, é necessário que as condições favoráveis à criação, como disponibilidade de tempo e de recursos, sejam levadas em consideração, uma vez que a



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

motivação intrínseca é um fator importante e que, no decorrer deste processo de criação, podem ser observadas as modalidades de conjugação de aspectos cognitivos e afetivos, o que leva a ampliação ou não do exercício criativo.

Outro fator decisivo na criação e criatividade matemática é o conhecimento que cada um tem sobre o tema que vai investigar, ou seja, sobre os aspectos transversalizantes dos quais a Matemática se nutre para se configurar continuamente. Essas informações conectadas ao conhecimento matemático que se pretende descrever, explicar e formalizar se torna essencial ao desenvolvimento e à implementação de novas ideias. Todavia, são necessárias algumas estratégias metacognitivas como monitoramento e avaliação, que possam ser utilizadas em diferentes momentos do processo.

Sobre Criatividade, Sociedade, Cultura e Educação

Para iniciar qualquer reflexão sobre criatividade é importante ter em mente que não se pode pensar que a criatividade seja uma habilidade humana originada de um fenômeno ou ato exclusivamente individual, mas sim como um processo sistêmico no qual a interação social é fundamental, tal como argumenta Csikszentmihalyi (1996). Isso significa, portanto, que para ser criativo é necessário fazer uso do pensamento divergente ou criativo e pensar criativamente, mas de maneira a estabelecer conexões coerentes com o contexto no qual as ideias estão sendo postas, ou seja, a sociedade, a cultura e o processo de validação das ideias produzidas.

Trata-se de poder ser provocativo, paradoxal, metafórico, lúdico com o próprio pensamento, exercitando assim a sua flexibilidade em poder encontrar sempre as melhores opções e os melhores caminhos para toda e qualquer situação de vida, tanto pessoal, quanto profissional. Nessa perspectiva, pensar criativamente é engendrar alternativas, enfrentar desafios, descobrir soluções, ou seja, é saber usar recursos variados que nos possibilitem ir além do que imaginávamos possível (cf. ARAÚJO, 2009, p. 52-53).

Se considerarmos que existem alguns modelos sistêmicos de criatividade, a teoria do investimento em criatividade é vista como a convergência de seis fatores distintos e inter-relacionados à inteligência, aos estilos intelectuais, ao conhecimento, à personalidade e à motivação, fazendo assim emergir nesse encadeamento de fatores, um contexto ambiental no qual o processo criativo pode ocorrer em níveis variados. Todavia, a



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

característica de um contexto social propício à criatividade se evidencia na medida em que tal contexto contribuir para estimular a criatividade de forma a envolver não apenas o indivíduo, mas também afetar seu ambiente social e as pessoas que nele vivem. Se aqueles que circundam o indivíduo não valorizam a criatividade, não oferecem o ambiente de apoio necessário, não aceitam o trabalho criativo quando este é apresentado, então é possível que os esforços criativos do indivíduo encontrem obstáculos intransponíveis (STEIN, 1974, p. 12).

Uma indagação frequentemente estabelecidas nos ambientes educativos e nos contextos das academias de ciências e artes refere-se ao ato da criação, tomando sempre como ponto de discussão a criatividade como uma habilidade inerente ao ser humano em seu processo de conhecer, explicar e compreender. Tal inquietação indagativa remete a duas interrogações: por quê e para quê?

A esse respeito diversos estudiosos no assunto asseguram que a criatividade é uma habilidade humana essencial a ser desenvolvida porque

- é fundamental para o desenvolvimento do potencial de quem estuda, aprende e produz conhecimento;
- é essencial para a autonomia do ser humano;
- pode desenvolver o pensamento divergente/criativo;
- é ma habilidade essencial para nos conduzirmos na vida;
- é desencadeadora de muitas outras habilidades;
- sem criatividade seremos apenas cópias e reproduções

e com ela se torna possível desenvolver um processo educativo emancipatório para

- a diferenciação do trabalho;
- a produção de conhecimento novo;
- ampliar a qualidade no trabalho;
- enriquecer o processo educativo;
- favorecer o crescimento de quem produz conhecimento;
- o processo de aprendizagem e produção cognitiva ser sempre prazeroso;
- a inovação nunca permitir a rigidez de práticas e conceitos, ao contrário, haja um constante interesse pela renovação e arejamento de ideias.

A busca de respostas a essas duas questões sugerem reflexões acerca da criação e sua relação com *a árvore do conhecimento* propostas por Maturana e Varela (2001) quando asseguram que

(...) **o conhecimento do conhecimento** nos obriga a assumir uma atitude de permanente vigília contra a tentação da certeza, a reconhecer que nossas certezas



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

não são provas da verdade, como se o mundo que cada um vê fosse **o mundo** e não **um mundo** que construímos juntamente com os outros. Ele nos obriga, porque ao saber que sabemos não podemos negar que sabemos (MATURANA; VARELA, 2001, p. 267).

É essa vigília mencionada pelos autores que nos possibilitam indagar-nos constantemente sobre o conhecimento de modo a poder incluir novos olhares, reflexões, conceitos novos e a buscas de novas reflexões às conclusões já estabelecidas anteriormente para assim configurar o processo de criação, o que torna a produção de conhecimento um movimento de ação-reflexão-ação no qual 99% constitui-se de transpiração e 1% de criatividade. Essa parcela numericamente pequena, evidenciada na produção de conhecimento significa uma adição imersa na tradição, na inovação e na renovação, tal como sugere Raquel Gonçalves-Maia (2011), bem como por meio do transe, da arte e da criatividade como menciona Teresa Vergani (2009), salientando que a proibição do transe e a elitização e comercialização da arte deixaram apenas a criatividade como possibilidade de dar ao mundo a oportunidade de conhecer conhecendo-se.

A árvore do conhecimento que subjaz do *discurso do método* proposto por René Descartes nos faz refletir sobre um processo de criatividade na busca de soluções para problemas de explicação dos fenômenos naturais e a sua relação que o estabelecimento de questões gerais e secundárias para solucionar um problema. No decorrer das práticas científicas e sociais de modo geral, os problemas passaram a ser tomados apenas a partir do caule dessa árvore, depois os ramos e por fim somente às folhas, até o foco ser dado somente à flor e ao fruto.

Um novo olhar para a árvore do conhecimento da por Maturana e Varela (2001) refletem sobre a necessidade de olhar com todo o cérebro e sob o maior número de enfoques possíveis, desde que interconectados, de modo a dar sentido mais amplo e profundo sobre o objeto em construção. Enquanto isso, Michel Serres (2008) enuncia que os novos ramos originados na árvore do conhecimento referem-se diretamente à parcela desse 1% de criatividade, ao qual me referi anteriormente. Para Serres (2008, p. 81), “o ramo não mata o caule, mas nele se apóia, ainda que para dele se afastar. Todavia, é necessário que tal afastamento não signifique desconexão. O autor afirma ainda que as conectividades oriundas das informações das redes virtuais de comunicação e a prática do informacionismo, hoje muito comuns devido as pesquisas virtuais, podem ocasionar a inibição dos ramos na árvore do conhecimento.



Criatividade e Criação Matemática na História

A tradição clássica grega referia-se ao termo *matemática* como aprendizagem ou ciência. Ao longo dos tempos tal significado foi ampliado a campos especiais de aprendizagem, gerando várias definições para a matemática. Sua desvantagem, entretanto, foi ignorar a intuição, as práticas matemáticas e os métodos não-padronizados surgidos ao longo da história. Tais métodos e práticas avançaram estimulando a criação de símbolos e padrões de representação formal para determinados conceitos matemáticos, o que representou um processo de criatividade e, conseqüentemente, na criação de novas matemáticas.

As conclusões alcançadas pelo uso de novos padrões e símbolos passaram a impor certas leis de combinações apoiadas nessa escrita matemática, levando os estudiosos do assunto a buscarem se adaptar a literatura simbólica e às múltiplas condições de representação das ideias e práticas matemáticas oferecidas por elas, fazendo emergir diversos modos de representação dos pensamentos e práticas matemáticas.

Desde a Antiguidade, as práticas relacionadas à Astronomia e às medições, parecem ter fornecido os incentivos principais para o estudo da Matemática. Os babilônios antigos, por exemplo, geraram seus estudos matemáticos na exploração dos astros celestes enquanto os egípcios antigos foram estimulados pela medição da terra, que influenciou no desenvolvimento inicial da geometria.

Ao longo da história das ideias e práticas matemáticas, a tentativa de corrigir possíveis erros percebidos em trabalhos já anunciados nos meios acadêmicos ou mesmo relacionados às práticas matemáticas em contextos técnicos, culturais e tecnológicos, fizeram com que cientistas como Fermat, Descartes, Newton, Leibniz, entre outros desenvolvessem sua criatividade na tentativa de solução dos erros percebidos. Muitas questões surgiram nessas tentativas, fazendo emergir novos aspectos conceituais e formais para as matemáticas, implicando em uma ampla rede de conexões científicas e pedagógicas. A criatividade atribuída a esse momento significou investigação, reelaboração, interpretação e o surgimento de novas explicações matemáticas.

As contínuas investigações, indagações e revisões feitas ao conhecimento matemático em diferentes épocas da história constituíram um instrumento extremamente enriquecedor. A beleza e a perspicácia fornecidas pelos novos resultados e enunciados foram fundamentais para se compreender o quanto a curiosidade matemática pode



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

influenciar no processo de invenção e descoberta matemática. Para isso, muitas vezes a investigação de erros nos trabalhos de matemáticos foram a base da criatividade matemática na história desse conhecimento.

A discussão dos erros em geometria, por exemplo, estimularam os trabalhos desenvolvidos por Ptolomeu e Proclus e outros, ocasionando uma produção matemática decisiva no século XVII, com o trabalho de René Descartes sobre *o discurso do método* e a solução do problema de Pappus originando assim um novo ramo na Matemática: a solução de problemas geométricos apoiado na resolução de equações, o que caracteriza atualmente os estudos em geometria analítica. Este parece ser um exemplo singular de criatividade e criação matemática.

A geometria de Descartes pode ser considerada um exemplo de criatividade na criação matemática. Para Jullien (1996), a Geometria de Descartes considerou o que era ilegível, pois não era uma abordagem fácil para o leitor do século XVII, como ainda hoje, quase quatro séculos depois. Para tanto podemos Descartes mencionava que “é impossível representar-se uma figura desprovida de qualquer extensão”, ou seja, ao conhecer o corpo, sua extensão, as figuras e os movimentos, é possível, então, conhecer pelo entendimento único, mas muito melhor o entendimento ajudado da imaginação (Regra XII).

É certo que a extensão pode receber um sentido segundo o qual é separada do corpo; tomada neste sentido, não corresponde à nenhuma ideia na fantasia, ela sida da competência do entendimento puro. O mesmo a da figura, o número, a superfície, a linha, do ponto ou a unidade. Este sentido, compêndios, não é o que funciona na geometria cartesiana. Pelo contrário, mesmo separados por abstração dos seus assuntos, estes termos não excluem nada do corpo, a coisa numerada, das quantidades das quais não são separados por uma distinção real. Eis porque pode-se e deve-se gastar em geometria, para fazer reflexão sobre eles, do socorro da imaginação (ver a Regra XIV).

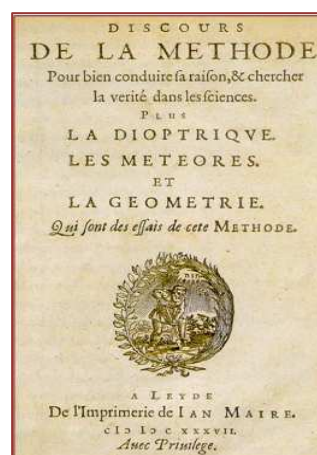


Figura 1. Capa de “Discurso do Método” da edição de 1637.

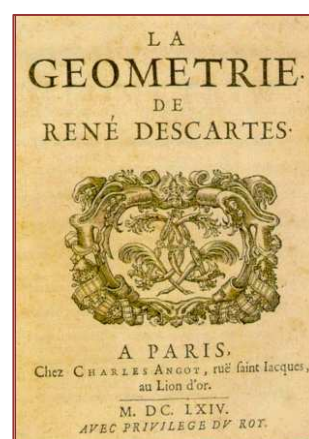


Figura 2. Capa de “La Géométrie”, da edição de 1664.



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

As linhas da geometria cartesiana não são, por conseguinte, separadas dos objetos materiais. Isto não implica de modo algum que, fazendo reflexão sobre elas, deva-se abraçar o conjunto das determinações dos corpos, pois ele mesmo pode voltar a sua atenção sobre um modo específico da coisa, sobre uma (ou duas) das suas dimensões, fazendo abstração do restante das suas determinações (ver a Regra XIV).

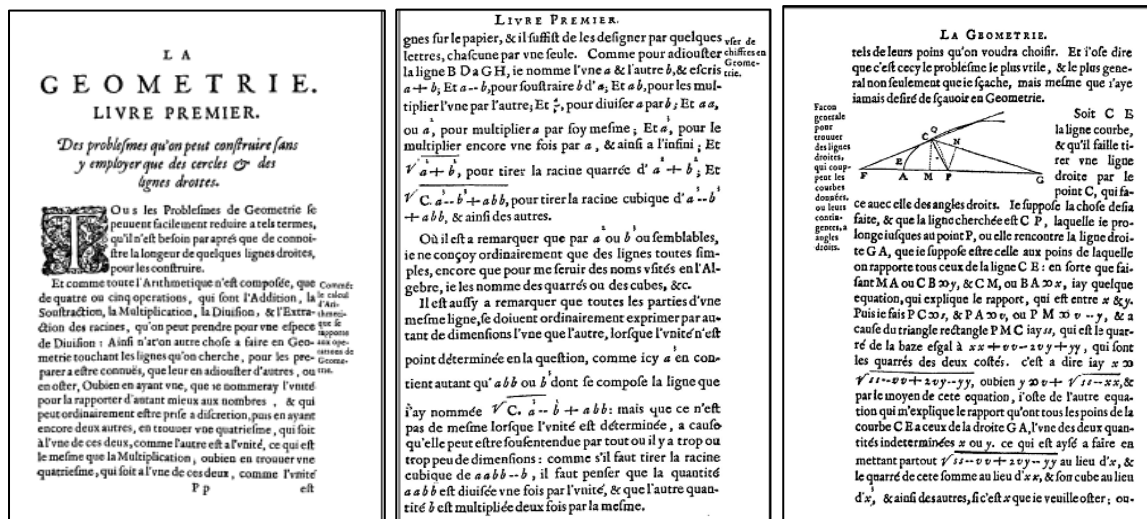


Figura 3. Algumas páginas do livro La Géométrie, publicado originalmente como anexo do “Discurso do Método”.

Destas observações, resulta que o entendimento, no curso das suas investigações geométricas, reserva um lugar à imaginação, auxiliar que lhe é mesmo, aqui, indispensável. Trata-se, contudo, de precisar alguns caracteres desta imaginação necessária para a produção dos conhecimentos geométricos. Caso se tratasse apenas de uma imaginação reprodutora, demasiado realista, seria rapidamente portadora de confusão. É esta concepção de imaginação que Descartes acusou aos antigos e tentou imaginar outra opção explicativa para o problema.

A criatividade de Lewis Carroll é outro exemplo importante e ímpar a ser mencionado neste artigo uma vez que suas obras literárias ou matemáticas estão densamente povoadas de ideias, princípios e mentefatos matemáticos, cuja lógica matemática baseia-se na provocação das ideias, na desordem e confusão aparentes, a qual muitos denominam de *lógica do nonsense*, termo de origem francesa (*non-sens*), que é utilizado para designar algo *sem sentido*, irreal, fora dos parâmetros comuns, desprovido da razão.

A *lógica do nonsense*, característica da lógica matemática de Carroll, define sua personalidade e sua criatividade matemática, cujo apelo à curiosidade e à imaginação se



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

mostra, a todo o momento, como fortes aliados da sua invenção matemática para sua abordagem didática.

Outro exemplo dessa criatividade de Carroll está em uma publicação de 1895, que narra um diálogo brincalhão entre o Aquiles e uma Tartaruga (Paradoxo de Carroll), como um foco iluminador de um problema central em lógica como era na ocasião compreendido. Tratava-se de uma tentativa de criticar o paradoxo de Zenão, por considerar que o mesmo desafiou as concepções de Carroll e criou uma agitação cujos efeitos ainda podem ser observados atualmente.

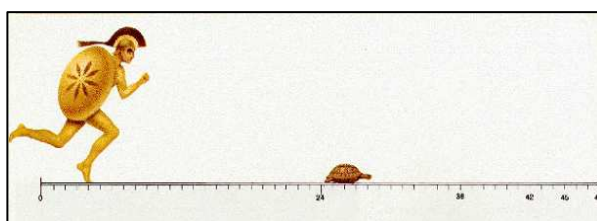


Figura 4. Esquema pictórico sobre o paradoxo de Zenão.

Especificamente, ele mostrou que tendo axiomas somente - até mesmo o melhor e a maioria dos axiomas perfeitos - não é suficiente para determinar verdade em um sistema de lógica; para um também deve ter muito cuidado aproximadamente uma escolha de regras de conclusão.

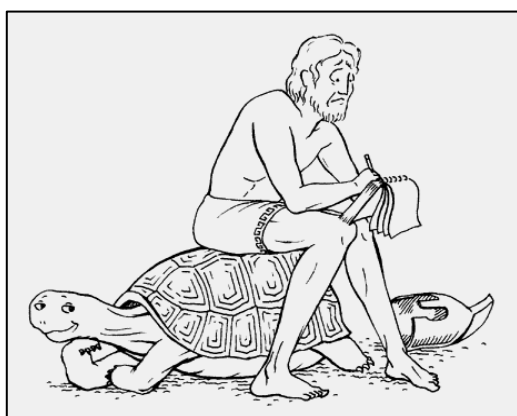


Figura 5. Fragmento do texto de Carroll traduzido e uma imagem representando o diálogo entre Aquiles e a tartaruga.

Aquiles tinha alcançado a tartaruga e sentara-se confortavelmente no dorso do animal.
— Então você chegou ao fim da nossa corrida?
— disse a Tartaruga. — Embora ela consista numa série infinita de distâncias? Não houve aí um sabichão qualquer que provou que isso seria impossível de ser feito?
— Pode, sim — disse Aquiles. — E já foi feito! Solvitur ambulando. Veja bem, as distâncias foram diminuindo constantemente, e assim...
— Mas, e se elas tivessem aumentado constantemente — interrompeu a Tartaruga. — Que aconteceria, então?
— Então eu não estaria aqui — respondeu Aquiles, modestamente — e você, enquanto isso, já teria dado várias voltas em torno do mundo.
— Você me faz ficar tonta, isto é, torta — disse a Tartaruga — pois pesa um bocado, não há dúvida! Bem, vamos ver, você gostaria de que eu falasse sobre uma corrida que a maior parte das pessoas imagina poder acabar em dois ou três passos quando de fato ela consiste em um número infinito de distâncias, cada uma mais longa do que a anterior?
— Côm todo o prazer! — disse o guerreiro grego, enquanto tirava do seu capacete (eram raros os guerreiros gregos que tinham bolsos naquela época) uma enorme agenda e um lápis. — Continue! E vá devagar, por favor! Ainda não inventaram a estenografia!
— Ah, aquela linda Primeira Proposição de Euclides — disse a Tartaruga, sonhadoramente. — Você é fã de Euclides?
— Sou louco por ele! Até o ponto, é claro, em que se pode admirar um tratado que só será publicado daqui a vários séculos.



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

Em outras palavras, as suposições da pessoa devem ser aumentadas explicitamente pelos mecanismos exatos pelos quais se pode deduzir consequências dessas suposições. Tratava-se de uma tentativa de criticar o paradoxo de Zenão, por considerar que o mesmo desafiou as concepções de Carroll e criou uma agitação cujos efeitos ainda podem ser observados atualmente.

No livro intitulado *Euclid and his Modern Rivals* [Euclides e seus rivais modernos], Carroll dá mais uma amostra de sua criatividade na produção de conhecimento matemático para a sala de aula. Publicado em 1879, o livro constitui-se de um trabalho que aborda as posições teóricas de uma série de matemáticos contemporâneos, demonstrando como cada um por sua vez, é ou inferior ou funcionalmente idêntico ao de Euclides. Para alcançar seus objetivos o autor usa como apoio didático o livro “Geometria”, de *Os Elementos*, de Euclides, com vistas a fazer uma crítica sobre a relação existente como o livro de geometria que deveria existir nas escolas, contra livros modernos de geometria que foram substituí-lo. A esse respeito, o próprio Carroll, no prefácio do livro, na época, escreveu que

(...) em um aspecto, este livro é uma experiência, e tenta provar um erro: Quero dizer que eu não considero que é necessário mantê-lo ao longo da mesma gravidade de estilo que os escritores científicos geralmente usam, e que de alguma forma passou a ser visto como um *acidente inseparável* do ensinamento científico. Eu nunca conseguia ver a razoabilidade desta lei imemorial: há questões que são de fato muito graves, essencialmente, a admitir qualquer tratamento leve, mas não posso reconhecer a geometria como um deles. Contudo, espero que sejam encontrados para ter o que me permitiu vislumbrar o lado cômico das coisas somente em momentos apropriados, quando o leitor cansado deseja ter uma trégua e não em qualquer ocasião onde possa comprometer a continuidade da linha de argumentação (CARROLL, 1879, prefácio. Tradução nossa).



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

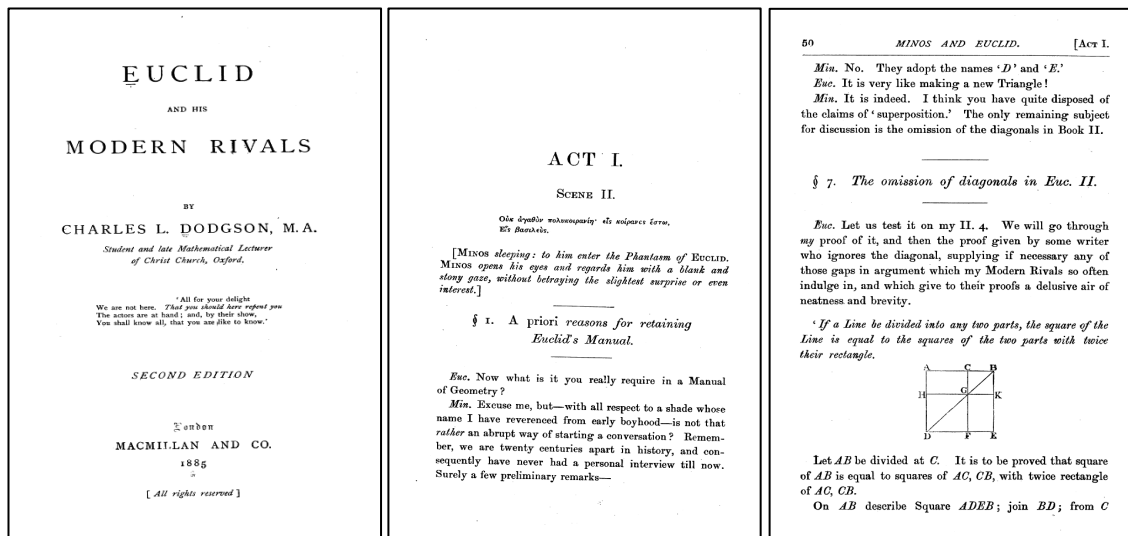


Figura 6. Algumas páginas da segunda edição do livro de Carroll.

Carroll fez diversas reformulações de conteúdo e forma nos manuais matemáticos, considerando ser necessário incluir alguns aspectos que provocassem a curiosidade e a criatividade dos estudantes na aprendizagem de alguns tópicos matemáticos por ele ensinados durante a segunda metade do século XIX.

Tais modificações foram justificadas pela sua preocupação didática, bem como por ele duvidar de alguns aspectos abordados nas obras que chegavam em suas mãos, sob a forma de tradução dos originais gregos e latinos. Para tanto Carroll procurou simplificar as versões que encontrou dos Elementos de Euclides com vistas a corrigir de pontos falhos nessas traduções e com o propósito de esclarecer, acrescentar definições e desenvolver abordagens mais claras para as demonstrações dos teoremas.

Implicações pedagógicas da temática

Quando os estudantes do ensino fundamental ou médio se deparam com os primeiros erros na tentativa de resolução de problemas presentes nos livros didáticos, eles não imaginam que o processo de análise desses erros, ou mesmo a tentativa exaustiva de busca das respostas corretas pode ser o caminho que os levará a abrir diálogos conclusivos entre si e com as matemáticas, valorizando o processo e não o produto do seu conhecimento construído.



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

Podemos, portanto, concluir, mesmo parcialmente, que a investigação construtiva em Matemática se torna imprescindível devido ao fato que uma invenção ou descoberta normalmente lança luz nova em uma multiplicidade de outros fatos e, conseqüentemente, pode significar uma série de invenções e descobertas. Além disso, como as regiões de exploração da Matemática aumentam a fronteira entre o conhecido e o desconhecido, passando, então a oferecer um campo mais abundante para a criatividade nas investigações com resultados importantes que podem ter valiosas implicações para a formação de professores de Matemática e para a aprendizagem dos estudantes.

Referências

- ALENCAR, Eunice Soriano; FLEITH, Denise de Souza. **Criatividade**. Múltiplas perspectivas. 3. ed. revista e ampliada. Brasília: Ed. da UnB, 2003.
- AMABILE, T. M. **Creativity in the context**. 2. ed. Boulder, CO: Westview Press, 1996.
- ARAÚJO, Terezinha. **Criatividade na educação**. São Paulo: Imprensa Oficial, 2009.
- BARTHÉLEMY, Georges. **2500 anos de matemática**. A evolução das ideias. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.
- CARROLL, Lewis. **Matemática Demente**. Tradução Leopoldo M. Panero. Barcelona: Tusquets Editores, 1999.
- CARROLL, Lewis. **Symbolic Logic**. New York: Clarkson N. Potter, 1977.
- CSIKSZENTMIHALYI, Mihaly. **Creativity**. El fluir y La psicología Del descubrimiento y la invención. Nova York: HaperCollins, 1996.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Etnomatemática** - arte ou técnica de explicar e conhecer. São Paulo: Ática, 1990.
- D'AMBROSIO, Ubiratan. **Da Realidade à Ação**: reflexões sobre Educação (e) Matemática. São Paulo: Summus, 1986.
- DESCARTES, René. **La géométrie**. In: discours de la méthode, 1637.
- De MASI, Domenico. **Criatividade e grupos criativos**. Tradução Léa Manzi. Rio de Janeiro: Sextante, 2003.
- De MASI, Domenico. **Ócio criativo**. Entrevista a Maria Serena Palieri. Tradução Léa Manzi. Ro de janeiro: Sextante, 2000.
- ESTÉS, Clarissa Pinkola (Org.). **Contos dos Irmãos Grimm**. Rio de Janeiro: Rocco, 2005.
- GONÇALVES-MAIA, Raquel. **Ciência, pós-ciência, metaciência**: tradição, inovação e renovação. São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2011 (Coleção Contextos da Ciência).



III ENCONTRO REGIONAL EM EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Diálogos de Educação Matemática e Outros Saberes

JULLIEN, Vincent. **Descartes**. La géométrie de 1637. Paris: Presses universitaires de France, 1996. (Collection Philosophies, 76).

KOBAYASHI, Michio. **A filosofia natural de Descartes**. Lisboa: Instituto Piaget, 1995. ((Coleção Pensamento e Filosofia, 2).

LÉVI-STRAUSS, Claude. **O pensamento selvagem**. 3. ed. Tradução Tânia Pellegrini. Campinas: Papirus, 2002.

MATURANA, Humberto R.; VARELA, Francisco J. **A árvore do conhecimento**. As bases biológicas da compreensão humana. Tradução Humberto Mariotti; Lia Diskin. São Paulo: Palas Athena, 2001.

MENDES, Iran Abreu; FOSSA, John A.; VALDÉS, Juan E. Nápoles. **A História como um agente de cognição na Educação Matemática**. Porto Alegre: Sulina, 2006.

MILLER, G. A. **Historical introduction to mathematical literature**. New York: The Macmillan Company, 1916.

RODIS-LEWIS, Geneviève. **L'Oeuvre de Descartes**. Tome Premier. Paris: Librairie Philosophique J. Vrin, 1971.

SERRES, Michel. **Ramos**. Tradução Edgard de Assis Carvalho; Mariza Perassi Bosco. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2008.

STEIN, M. I. **Stimulating creativity**. Group procedures. Nova York: Academic Press, 1974.

VERGANI, Teresa. **A criatividade como destino: transdisciplinaridade, cultura e educação**. (Org. FARIAS, C. A.; MENDES, I. A.; ALMEIDA, M. C.). São Paulo: Ed. Livraria da Física, 2009 (Coleção Contextos da Ciência).

WILSON, Robin. **Lewis Carroll in Numberland**. His fantastical mathematical logical life. London: Penguin Books, 2008.