



## EDUCAÇÃO GEOGRÁFICA, NEUROCIÊNCIA E METODOLOGIA ATIVA: APRENDIZAGENS PARA A CARTOGRAFIA ESCOLAR ATRAVÉS DA CONSTRUÇÃO DE RECURSOS DIDÁTICOS

Rosemy da Silva Nascimento<sup>1</sup>

rosemy.nascimento@gmail.com

### Resumo

Conhecimento, ato concebido pela cognição que se utiliza das várias faculdades mentais captadas pelos cinco sentidos, se correlaciona intimamente com processo educacional, principalmente quando etimologicamente *educar* significa “guiar para fora”, permitindo desenvolver habilidades para a vida em sociedade. Na educação geográfica, há o reforço, em que espera uma das perspectivas é um estudante ativo, compreendendo os conceitos científicos e que consiga ampliá-los, refletindo e utilizando como estratégias de resolução de problemas para o cotidiano. Para isso, utiliza-se de diversas linguagens, como a espacial e das representações cartográficas. Contudo, necessita-se do domínio da/para representação espacial dos fenômenos geográficos. Porém em recentes pesquisas, observou-se uma preocupação com o ensino da cartografia, diante as dificuldades do professor em ensinar diversos conteúdos. Nesse sentido, esse artigo traz uma abordagem sobre o aprendizado com base na psicologia comportamental e da neurociência, podendo contribuir na explicação do fracasso e sucesso em ensinar e aprender alguns conteúdos de cartografia. Ao final apresenta-se que a confecção de recursos didático cartográficos se utilizando de metodologias ativas e construtivista, permitem trabalhar a teoria e prática de forma conjunta, gerando questionamentos e auxiliando no aprendizado tanto do estudante como do professor.

**Palavras-chave:** Prática docente, Geografia, Representação Espacial.

### Introdução

O ser humano possui a natural curiosidade de querer compreender-se como espécie e tudo o que está a sua volta. Esse processo acontece por meio das suas faculdades mentais conforme os recursos intelectual e psíquico, os quais já os tem ou são adquiridos, como a percepção, memória, razão, emoção, imaginação, entre outras. E, no processo de querer entender-se, entra a esfera do conhecimento, que do latim *cognoscere* significa "efeito de conhecer", em que há duas entidades; o sujeito (cognoscente) capaz de adquirir conhecimento

---

<sup>1</sup> Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. do Departamento de Geociências nos Cursos de Graduação em Geografia, da Licenciatura Intercultural Indígena do Sul da Mata Atlântica e Pós-Graduação em Geografia da UFSC. Coordenação do LABTATE – Laboratório de Cartografia Tátil e Escolar-UFSC.

e o objeto (cognoscível) que é o que se pode conhecer, conforme descreve Santos (2013). Esse mesmo autor em consonância com Bunge (1974), descrevem que o conhecimento pode ser construído de várias formas<sup>2</sup>, como através do empirismo (experiência), da teologia (aceitação), filosofia (razão) e pela ciência (experimentação). Todo esse processo de produção de conhecimento ocorre através da cognição que se utiliza das várias faculdades mentais captadas pelos cinco sentidos, como a visão, audição, tato, olfato e paladar. E na esfera do conhecimento, o processo educacional está intimamente ligado, considerando a palavra educar que, na língua portuguesa, tem sua origem do latim EDUCARE, que “E” deriva-se de EX, que significa “fora” ou “exterior”, e DUCERE, significa guiar, conduzir, instruir. No latim literal, educação significa “guiar para fora”, que pode ser entendido como instruir para o mundo ou para fora de si mesmo. E a educação como processo, visa promover nas pessoas o desenvolvimento de habilidades intelectuais para assimilação de dados e informações na geração de conhecimento de forma integrada no campo da matemática, linguagem, história, ciências, artes, tecnologias e inclusive no campo da ciência geográfica.

Na Educação Geográfica, teorias advindas de diversos aportes teórico metodológicos sustentam o conhecimento dos componentes da natureza e da sociedade, suas relações e como estas constroem e reconstroem o espaço geográfico. Ou seja, o conhecimento do mundo tem o seu histórico na análise da relação da sociedade com a natureza. Porém, ao longo da trajetória da geografia científica, o conhecimento gerado delineou definições específicas conforme seus entendimentos da sociedade e da natureza no espaço geográfico. Mas é interessante observar como ocorre a transição da geografia universitária; aquela que é aprendida na cultura acadêmica para a geografia da educação básica, que é a cultura escolar. Ou seja, o resultado educativo dessa transição influenciará como a sociedade entende a Geografia. E quem permite entender essa geografia é o processo educacional, com sua episteme e metodologias desenvolvidos na esfera universitária, estimulando raciocínios, provocando as concepções articuladas e

---

<sup>2</sup> O conhecimento empírico é o espontâneo, do povo e do senso comum. O teológico se baseia nas crenças religiosas que não se demonstra e nem se experimenta, apenas aceita-se. O filosófico está na razão para questionar e explicar os problemas da vida e da sociedade, sem necessidade de comprovações, ou seja resume-se na reflexão. E pela ciência, resulta da demonstração e da experimentação sustentado na objetividade, racionalidade, precisão, investigação, entre outros.



aprofundadas a respeito desse espaço geográfico (Claudino, 2018). O resultado esperado é fazer com que o estudante entenda esses conceitos científicos e consiga ampliá-los para o seu cotidiano, permitindo o seu desenvolvimento intelectual e ampliando a sua capacidade de estimular a cognição. Ou seja, aprender e gerar conhecimento requer ir além da metodologia de ensino e didática, requer refletir e utilizar estratégias de resolução de problemas para o cotidiano (Cavalcanti, 2006).

António Nóvoa (2016)<sup>3</sup>, em entrevista à Revista Educação, acrescenta que, para efetivar o aprendizado o professor deve combinar três tipos de conhecimento: dominar o conteúdo científico que vai ensinar; entender e aplicar as bases pedagógicas e as teorias da aprendizagem para o público específico e saber como esse conhecimento se aplica no cotidiano do estudante. Caso falte um deles, perde-se a dimensão do processo educativo. Outro aspecto que complementa a etapa da aprendizagem é o estudante ser ativo e interativo dentro da sala de aula. Nesse processo, o professor deve estar atento às etapas de seu desenvolvimento, facilitando a aprendizagem com base no respeito mútuo, na confiança e afeto. Gratiot-Alfandéry (2010) descreve que Henri Wallon sugere que deve haver uma relação de cooperativismo entre professor (educador) e estudante (educando), pois sem esta cumplicidade não é possível estabelecer um aprendizado mútuo, pois o professor também aprende. E Luckesi (2011) é muito brilhante quando afirma que todo esse esforço é para que o estudante obtenha sua autonomia, afinal quem aprende é ele e deve ser responsável por si.

Nesse contexto, o artigo apresenta algumas reflexões e inquietações no sentido a responder sobre porquê ocorre dificuldades de aprendizagem, quando esta não condiz com o sucesso que o professor acha que ensinou. Sendo assim apresentarei como a Educação Geográfica poderá obter sucesso como processo, através da prática discente nas metodologias ativas, porém a luz da neurociência usando como exemplo a construção de recursos didáticos pelos estudantes, em sintonia com os conteúdos. Neste caso, usaremos exemplos para a Cartografia Escolar. Com base em diversos autores e nas minhas experiências da prática docente, pode-se dialogar e demonstrar que um estudante ativo para construção do seu conhecimento, garante um aprendizado eficaz.

---

<sup>3</sup> <http://www.revistaeducacao.com.br/o-lugar-da-licenciatura>

## A Cartografia no caminho da educação

Considerando o processo de educar para cognições sobre a ciência geográfica, há outras linguagens que os estudantes deverão desenvolver como a compreensão da linguagem espacial e das representações cartográficas. E educar pelos mapas na história da Educação Geográfica só foi considerado particularmente importante após 1870, quando os franceses perderam a guerra para os alemães. Segundo Capel (1981), nesta época os franceses sentiram a falta do conhecimento geográfico e resolveram incorporar os estudos com mapas para expedições geográficas e realizando croquis, principalmente no ensino primário. Pois se considerava o conhecimento dos lugares diante da percepção e da confecção dos desenhos da paisagem. Ou seja, através dos mapas mentais. Em seguida, conseguiam se orientar e fazer relações de proximidade, configurando as representações espaciais. Também no final do século XIX, os aspectos da natureza e da sociedade começam a fazer parte dos estudos em Geografia, com as ideias de Ratzel chamando a atenção para “os povos da natureza, estabelecidas pelas influências de Humboldt, Ritter (CAPEL, 1981) e Darwin (SOUZA, 2014). Denomina-se então a Antropogeografia, sua base para interpretar as sociedades e o ambiente em que vivem (RATZEL, 1990; CLAVAL, 2014). Mas os mapas ainda não eram usados como preconiza a atual Educação Geográfica. Com o tempo, diferenças na organização espacial precisavam ser compreendidas e toda essa mudança na sociedade refletiu na necessidade de representação do espaço geográfico, e conseqüentemente nos produtos da Cartografia, pois neles materializam-se o que aconteceu, o que acontece e o que poderá vir acontecer. Isso gerou uma série de pesquisas que envolveram o entendimento da linguagem e comunicação cartográfica para a Educação Geográfica, enfatizando principalmente a relação que deve existir entre quem faz e quem usa, haja vista as diversas publicações desde 1978 da Professora Dr<sup>a</sup> Livia de Oliveira, seguidas da Maria Helena Simielli, Rosângela Doin de Almeida, Elza Yasuko Passini, Regina Vasconcelos, Janine Gisèle Le Sann, Ruth Emilia Nogueira, entre outros pesquisadores.

Porém, a educação para ser efetivada, manifesta-se na mudança de comportamento dos sujeitos para desenvolver habilidades para seu cotidiano. Na educação para entendimento cartográfico é necessário ter um domínio da/para representação espacial dos fenômenos geográficos, porém em recentes pesquisas observou-se uma preocupação com o ensino de cartografia, diante as dificuldades do professor em ensinar diversos conteúdos.



## **Dificuldades em ensinar Cartografia, um diagnóstico**

Em 2003, Nogueira e Fuckner (2005) desenvolveram uma pesquisa com o objetivo de verificar a situação do ensino de Cartografia em Santa Catarina, aplicando um questionário com professores de Geografia. Os resultados permitiram avaliar o perfil de 450 professores em 145 municípios, referente ao conhecimento teórico, prático e as dificuldades em ensinar Cartografia. Observou-se que 54% dos professores disseram que não conseguiam ensinar por não saber o conteúdo, 37% disseram que a falta da alfabetização nos anos iniciais dificultava os conteúdos dos anos seguintes, quando surge a Cartografia a partir do 6º ano. Outra observação, apresentou que 9% dos professores nunca estudou Cartografia, somente 17% eram formados em Geografia e 31% em Estudos Sociais. Porém, 72% de professores formados em Geografia, mencionaram falta de domínio de algum conteúdo em cartografia. Sendo 50% tem dificuldades em ensinar projeção cartográfica, 30% com escala, 12% coordenadas geográficas e menos de 10% simbologia.

A outra pesquisa, que possibilitou verificar o maior ou menor nível de dificuldade em ensinar conteúdo/conceitos cartográficos foi através 238 entrevistas a estudantes de graduação e pós-graduação em Geografia de 2007 a 2016 (NASCIMENTO e SILVA, 2017 E NASCIMENTO, 2018), verificou-se que 72% dos estudantes da pós teriam dificuldade em ensinar interpretação de mapas/gráficos, seguido de projeções, coordenadas, escala, fusos e orientação. Com os estudantes da graduação 65% teriam dificuldades com projeções, coordenadas, escala, interpretação de mapas/gráficos, orientação e fusos, aproximadamente nesta ordem.

Guerrero (2007) apresenta uma justificativa para as dificuldades dos professores e estudantes da pós em ensinar alguns conteúdos de cartografia. Uma delas, é que professores formados nas décadas de 80 e 90 do século passado, o paradigma da Geografia brasileira se sustentava a partir de duas correntes teórico-metodológicas geográficas distintas: a Geografia Crítica com apelo marxista e a Geografia teórica quantitativa com aporte neopositivista. Ambas fragilizaram a formação docente em Geografia quanto aos conhecimentos de Cartografia e de Geografia da natureza ou física. Desidério (2009), descreve que nesta época diferentes arranjos e relações espaciais precisavam ser compreendidos e a importância do

ensino pelos mapas tornou-se primordial na educação geográfica, porém as dificuldades de entender o espaço pela cartografia ainda permeava o mundo da abstração, fato que refletiu na educação básica e no ensino superior. Já as dificuldades observadas com os estudantes de graduação quando iniciam a disciplina de Cartografia Escolar, encontra-se nas desconexões dos conteúdos da cartografia com as análises geográficas. No caso da escala cartográfica ainda possuem dificuldades com o sistema métrico decimal e aritmética. Referente às coordenadas e projeções observa-se que não possuem entendimento do processo histórico das primeiras observações astronômicas e correlações matemáticas/geométricas com as referências cartográficas.

### **A neurociência explicando o sucesso das metodologias ativas na eficácia da aprendizagem**

Com base em Sartório (2016) esse artigo também é sustentado sobre as contribuições das Neurociências para a Educação, na qual a interface entre a Educação Geográfica possui diferentes abordagens, a maioria dos estudos estão situados nos mecanismos e nas áreas do cérebro responsáveis pela aprendizagem de questões relacionadas ao espaço e tempo (Denis e Loomis, 2007; Russell, 2016). Porém, há uma forte relação entre o ensino de geografia, as práticas que esta disciplina exige e oferece e o desenvolvimento cognitivo e intelectual, bem como, uma forma de ensinância mais alinhada com a velocidade e disponibilidade de informação no presente século, que são as metodologias ativas de aprendizagem, suportadas fortemente pelos estudos das neurociências.

Gersmehl e Gersmehl (2006) fazem uma revisão acerca dos distintos modos do pensamento espacial, distintos modos de pensar acerca dos fatos básicos da geografia escolar, particularmente porque o cérebro parece adquirir e armazenar informações sobre lugares (condições) e sobre movimento (conexões) de diferentes maneiras e em diferentes áreas. Neste estudo os autores listam alguns destes modos pelos quais as pessoas organizam seus pensamentos abstratos, em especial as habilidades espaciais. As informações são processadas por comparação, pensar sobre as condições e conexões de novos lugares por meio de comparação com lugares já conhecidos, o processo de comparação parece ser um traço inato da aprendizagem humana; há uma aura sobre os conhecimentos espaciais, uma zona de influência para cada lugar, como aeropostos, rios, praias; a ideia de uma região, enquanto um lugar que



carrega semelhanças com outros locais nas proximidades e que mostra diferenças para outras regiões, no caso, o cérebro é uma estrutura especializada em classificar objetos e situações a partir das suas semelhanças e diferenças com outros; hierarquia, o cérebro parece colocar as informações a partir de um ranking hierárquico a partir de tamanho, dimensões, capacidade de produção, sendo importantes tanto a geografia da natureza quanto política; analogias, como as que podemos perceber entre as savanas africanas e o cerrado brasileiro, cujo cérebro terá facilitada capacidade de reconhecimento; a transição entre os espaços, como a transição entre as regiões centrais e periféricas de uma área urbana; associações, quando crianças em tenra idade já são capazes de identificar traços associativos entre fotos e mapas de um determinado local. Todos estes componentes serão facilitadores de memorização para fatores semânticos relacionados à Educação Geográfica.

Hofmann e Crutch (2015), utilizando de estimulação magnética transcraniana, determinaram que quando este estímulo era aplicado no lobo temporal anterior, uma região decodifica o conhecimento conceitual para palavras e objetos, não apresentou efeitos em tarefas geográficas; por outro lado, a estimulação no sulco intraparietal, envolvida na codificação de informações espaciais e numéricas, teve um efeito positivo significativo em tomadas de decisões geográficas espaciais, mas não afetaram o discernimento taxonômico destas decisões. O estudo sugere que as habilidades necessárias para o entendimento de geografia residem na intersecção entre estas duas áreas, representação espacial e matemática.

Parece haver uma sinergia entre treinos cognitivos (ler, escrever, jogos de tabuleiros e eletrônicos, quebra cabeças, leitura de mapas), treinos motores (atividades físicas em geral, atividade física funcional, pilates, esportes) e treino de habilidades sociais (rodas de conversas, sair com os amigos, partilhar uma refeição) enquanto a melhor maneira de aumentar e preservar a reserva neural, diminuindo os efeitos deletérios do declínio cognitivo próprios da idade ou do estresse (Fernandez et. al. 2013).

A aprendizagem de diferentes disciplinas está diretamente relacionada com esta sinergia. No que tange à geografia, aprendemos dos fundamentos desta disciplina tendo como referência nossos próprios corpos, o lugar que eles ocupam no espaço, bem como, a formação de conceitos básicos, como em cima, embaixo, atrás, na frente, do lado, do outro lado são aprendizados que elaboramos com o corpo, e que abrem as possibilidades de estabelecimento dos conceitos formais como sequenciação, seriação, unidade, conjunto, multiplicidade,

conceitos fundamentais para aprendizagem em geografia, mas também para matemática, linguagens (Cazeiros e Lomônaco, 2011). Práticas pedagógicas inovadoras, que transformam os estudantes em protagonistas da aprendizagem, sugerem alta eficácia na melhoria da percepção do sujeito ao seu entorno e nas suas capacidades de transformação social. E o sucesso efetivo na aprendizagens estão sendo comprovadas com a aplicação das metodologias, quando comparado com aprendizagens tradicionais, onde o estudante é passivo no processo (Sartório, 2016 e Freeman et. al., 2014).

### **Aprendizagem na Cartografia Escolar - Construa Recursos Didáticos - RD**

Aprendizagem dependerá do método de ensino e fatores que determinam o sucesso ou o fracasso dos estudantes na conquista do entendimento das coisas, ou seja, na construção de seu conhecimento. Edgar Dale, com o seu “Cone do Aprendizado” ou da “Experiência” (figura a seguir), em meados do século passado, já se preocupava com o uso das técnicas e recursos didáticos, e o quanto se aprendia com o seu emprego.



**Figura 1:** Quadro ilustrativo com base nas pesquisas de Edgar Dale, educador que desenvolveu o Cone do Aprendizado

Cone do aprendizado		
Após duas semanas tendemos a aprender		Tipo de envolvimento
90% do que falamos e fazemos	Fazendo a coisa de verdade	<b>Ativo</b>
	Simulando a experiência na vida real	
	Fazendo uma apresentação	
70% do que falamos	Falando sobre o assunto	
	Participando de uma discussão	
50% do que escutamos e vemos	Vendo ser executado in loco	
	Assistindo a uma demonstração	
	Vendo em uma feira uma Demonstração	
	Assistindo um filme	
30% do que vemos	Olhando uma foto	
20% do que escutamos	Escutando palavras	
10% do que lemos	Lendo	

Fonte: (DALE, 1969)

Essa análise, através da psicologia comportamental, observa-se que o processo de aprender, ainda é um espaço de entendimento onde aprendizagem, conhecimento e inteligência caminham juntos. Observe que na ponta do cone, ocorre a Aprendizagem por Transmissão (APT) que pode estar associada às perspectivas *behavioristas* ou comportamentais da aprendizagem. Conforme Vasconcelos et al (2003), o ensino por transmissão com uso da oralidade transmitindo ideias (estímulos) aos estudantes e em troca, terão que mentalmente acumular, armazenar e reproduzir as informações, considerando-se agentes passivos na aprendizagem. Métodos que privilegiam apenas assistir e ouvir informações poderá ter em torno de 30% do que foi aprendido, depois de duas semanas após o ocorrido. Já na base do Cone de Aprendizagem demonstrado por Dale (1969), mostra que quanto mais atitudes ativas tivermos em relação a um conhecimento, seja novo ou não, mais facilmente ele será absorvido e retido pela mente. Ou seja, o processo avaliativo dando conta dessas possibilidades de apreensão, não será complexo. Já dizia Confúcio (551 a.C. - 479 a.C.) "Eu vejo e eu esquecerei, eu ouço e eu lembrarei, eu faço e eu entenderei". Ou seja, "Fazendo a coisa de verdade", consagra várias funções no aprendizado, a escolha dos materiais, o método e o conteúdo, garante o aprendizado

em quase 100% de eficácia. A imagem da figura 2, representa regiões do cérebro humano obtidas por tomografia de emissão de pósitrons, revelando que a circulação sanguínea cerebral aumenta em certas regiões quando ouvimos, vemos, falamos e pensamos palavras. Tal diagnóstico, permite compreender quais métodos educativos podem atender aos processos cognitivos para efetivação da aprendizagem.

Figura 2 - Tomografia do cérebro humano com emissão de pósitrons


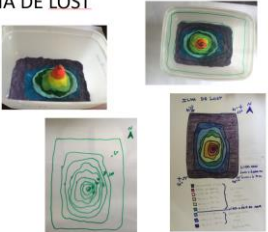







Fonte: PINTO (2012, p. 363)

Atendendo o que preconiza Dale (1969) e as novas pesquisas com base na Neurociência da aprendizagem, desde 2007 nas disciplinas de “Cartografia Escolar” do Curso de Graduação em Geografia e na disciplina “Recursos Didáticos em Aplicados a Educação Geográfica e Ambiental” no Curso de Pós-Graduação em Geografia na UFSC, tem na sua proposta metodológica os métodos ativos e construtivistas, aliados a confecção dos recursos didáticos, otimizando o aprendizado, despertando potencialidades para serem professores detentores dos conteúdos da cartografia e acima de tudo, elevando a autoestima no domínio do tema para ensinar. Ao longo das disciplinas os conteúdos são tratados concomitantemente com a construção do RD. Observe as imagens do quadro 1, que sintetiza e demonstra alguns exemplos de RD e conteúdos que ao longo da construção aprendem-se os métodos, técnicas e sugestão de alguns temas que poderão ser tratados na Cartografia Escolar e Acadêmica.

**Quadro 1 – Recursos Didáticos de Cartografia**

RECURSO DIDÁTICO	NOME	METODOLOGIA	CONTEÚDO
	Globinho Pirulito	Metodologia LABTATE. Feito com bolinha plástica da “piscina de bolinha” e planisfério adaptado para construção. (Nascimento, 2016)	Astronomia e conhecimento dos povos, globos terrestres, forma e movimentos da Terra, estações do ano, orientação, fusos horários, etc.
	Globo Terrestre no Balão de Festa	Utilizado balão e cartolina. Transição da esfera para o plano	Uso do Atlas, leitura do Planisfério e mapas – Projeção Cartográfica, escala, etc.
	Globo de Coordenadas Geográficas	Qualquer bola que possa ser cortada. Nascimento (2018)	Geometria e a forma da Terra, cálculo de coordenadas geográficas, orientação, fusos horários, etc.
<p>Acadêmico indígena Guarani Daniel Timoteo Martins</p>	Mapas Mentais	Metodologia KOZEL (Kozel, 2018)	Relação topofílica e reconhecimento dos fenômenos espacialmente representado, relação afetiva com o lugar, projeção, escala, etc.
	Mapas Temáticos Visuais	Metodologia IBGE Martinnelli (2003) Simielli (2010)	Linguagem cartográfica, ensino pelos mapas

	Mapa Tátil	Metodologia LABTATE Nogueira (2007)	Linguagem cartográfica, docência e inclusão, Braille, leitura geográfica topográfica tátil, etc.
<p>ILHA DE LOST</p> 	Maquete Geográfica Espontânea Visual	Metodologia LABTATE, usando massinha de modelar. (Nascimento, 2016)	Leitura e forma de relevo, curvas de nível, compreensão de mapa topográfico
	Maquete Geográfica Espontânea Tátil e Baixa-Visão	Metodologia LABTATE (Nascimento, 2016)	Leitura e forma de relevo e compreensão do espaço representado
	Bloco-Diagrama	Metodologia LABTATE (Nascimento, 2016)	Leitura e compreensão da geomorfologia e geologia
	Maquete Geográfica Matemática Tátil e Baixa-Visão	Metodologia LABTATE (Nascimento, 2016)	Leitura e forma de relevo e compreensão do espaço representado em escala.
	Maquete Geográfica Matemática	Metodologia LABTATE (Nascimento, 2016)	Construção e compreensão do espaço representado em escala.
<p>Vídeos YOUTUBE</p> 	Audiovisual - Produções acadêmicas <a href="https://www.youtube.com/watch?v=b7Raqr7vSMA&amp;t=35s">https://www.youtube.com/watch?v=b7Raqr7vSMA&amp;t=35s</a>	Metodologia LARUS (Nascimento, 2000)	Outras linguagens geográficas no audiovisual



Fonte - Autora

A confecção do RD tanto pelo professor como pelo estudante, as vezes pode gerar desconforto por não estar mais acostumado com ações manuais. Principalmente na Educação Superior. O uso excessivo da tecnologia digital, parece afastar das habilidades cinestésicas e deixa de trabalhar outras áreas do cérebro necessárias a cognição. Mas com os avanços na confecção, vai havendo uma desconstrução do preconceito com a produção e uso do RD e várias surpresas acontecem, principalmente quando os estudantes são estimulados a criarem novos materiais, inclusive junto com as tecnologias digitais.

### Considerações finais

A educação, acima de tudo tem um compromisso ético com a comunidade, para isso o processo educativo deve ser humano e para humanos. E na escola, depois da nossa casa é espaço que se consolida essas relações, seja afetivas, de aprendizado e reprodução do conhecimento. E tudo isso depende de como ele aprendeu, se alimentou fisicamente e psiquicamente. E o docente que está diretamente no campo do ensino, seus resultados dependerão de como os estudantes se protagonizaram nesse processo aliado aos aportes teóricos da educação geográfica, além de compreender como o cérebro aprende, e que a neurociência poderá nos ajudar. Os estudos aqui analisados constituem exemplos amplos de formas ativas e construtivistas de aprendizagem, são organizados a partir de questionamentos formulados pelos estudantes na produção de recursos didáticos, além de gerar proposições referente a outros questionamentos. Assim, acredita-se que o método educacional poderá ser consolidado, permitindo construir cenários futuros para uma melhor aprendizagem de ambos.

### Referências bibliográficas

- BUNGE, Mario. **La ciência su método e su filosofia**. Buenos Aires, Siglo Veintre, 1974.
- CAPEL, Horacio. **Filosofia y ciencia en la Geografía contemporánea – Una introducción a la Geografía**. Barcanova, Barcelona, 1981.
- CAVALCANTI, Lana de S.. **Geografia, escola e construção de conhecimentos**. 9ª edição, Ed. Papyrus, São Paulo, 2006.
- CAZEIRO, A. P. M., & LOMÔNACO, J. F. B. (2011). **Formação de conceitos por crianças com paralisia cerebral: um estudo exploratório sobre a influência de atividades lúdicas**. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 24(1), 40-50. doi: <https://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722011000100006>
- CLAUDINO, Sérgio. (2018). **Educação Geográfica, Trabalho de Campo e Cidadania. O Projeto Nós Propomos!**. In: O ensino na escola de hoje – Teoria, investigação e aplicação. Feliciano H. Veiga (corr.). Climepsi Editores, Lisboa, Portugal, 2018, p. 265 – 303.



CLAVAL, Paul. (Trad. Margareth de Castro Afeche Pimenta e Joana Afeche Pimenta). **Epistemologia da geografia**. 2. ed. rev. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2014.

DALE, Edgar. **Audio-Visual Methods in Teaching**, 3rd ed., Holt, Rinehart & Winston, New York, 1969, p. 108.

DENIS, M. e LOOMIS, J. M. (2007). **Perspectives on human spatial cognition: memory, navigation and environmental learning**. *Psychological Research* (2007) 71:235–239 DOI 10.1007/s00426-006-0079-x.

DESIDÉRIO, Raphaela de Toledo. **O ambiental nos livros didáticos de Geografia: Uma leitura nos conteúdos de Geografia do Brasil**. [dissertação]; orientadora, Rosemy da Silva Nascimento. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Geografia. 2009.

FERNANDEZ, A.; GOLDBERG, E.; Michelon, P. (2013). **The Sharp Brains Guide to Brain Fitness: How to Optimize Brain Health and Performance at Any Age**. Washington, DC: SharpBrains. <http://mybook.to/brainfitness>. Retrieved January 15, 2015.

FRANCISCHETT, Mafalda Nesi. **Representações Cartográficas e o Ensino de Geografia**. Boletim de Resumos da II Jornada Científica de Geografia -VII Semana de Geografia da UEPG. Ponta Grossa, 2000, p. 89-90.

FREEMAN, S.; Eddy, S. L.; MCDONOUGH, M.; Smith, M. K.; OKOROAFOR, N.; JORDT, H.; WENDEROTH, M. P. (2014). **Active learning boosts performance in STEM courses**. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111 (23) 8410-8415; DOI:10.1073/pnas.1319030111.

GERSMEHL, P. J.; GERSMEHL, C. A. (2007) **Spatial Thinking by Young Children: Neurologic Evidence for Early Development and “Educability”**, *Journal of Geography*, 106:5, 181-191, DOI: 10.1080/00221340701809108.

GIEDD, J. N., BLUMENTHAL, J., Jeffries, N. O., CASTELLANOS, F. X., Liu, H., ZIJDENBOS, A., Paus, T., Evans, A. C. & RAPOPORT, J. L. (1999). **Brain development during childhood and adolescence: a longitudinal MRI study**. *Nature Neuroscience* 2:861-863.

GRATIOT-ALFANDÉRY, Hélène. **Henri Wallon**. (Tradução e organização Patrícia Junqueira), Recife - Fundação Joaquim Nabuco, Editora Massangana, 2010.

GUERRERO, A. L. de A. **Contribuições da teoria da atividade para a formação continuada de professores de geografia**. In: CASTELLAR, S. (Org.). **Educação Geográfica: teorias e práticas docentes**. 2. ed. São Paulo: Contexto, 2007. p. 113-136.

HOFFMAN, P.; Crutch, S. (2016) **Knowing what and where: TMS evidence for the dual neural basis of geographical knowledge**. *Cortex* 75 (2016) 151-159. <https://europepmc.org/abstract/med/26783734>

KOZEL, Salete. (org. e autora) **Mapas mentais: Dialogismo e representações**. Ed. Appris, Curitiba, 2018.

LUCKESI, Cipriano C.. **Avaliação da aprendizagem: componente do ato pedagógico**. 1 ed. São Paulo, Cortez, 2011.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2003.



**NASCIMENTO, Rosemy da S.;** DUTRA, Alcides José ; FREITAS, Jorge Genovêncio de . **Educação Ambiental: A Escola Faz o Vídeo. Uma prática de mobilização social.** In: IX Seminário de Educação Ambiental - Transversalidade em Questão, 2000, Rio de Janeiro. IX Seminário de Educação Ambiental - Transversalidade. Rio de Janeiro: CNPQ - IME - UFRJ, 2000. v. 1

**NASCIMENTO, Rosemy da S.. Metodologia LabTATE - Processos e recursos didáticos no ensino superior de geografia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) para apoio ao estudante com deficiência visual.** In: VII Congresso mundial de estilos de aprendizagem, 2016, Bragança - Portugal. CMEA, 2016.

NASCIMENTO, Rosemy da SILVA, Adilson T. B.. Cartografia escolar na Educação Geográfica – Desafios e sucessos. **ANAIS ENANPEGE,** Porto Alegre, 2017. <http://www.enanpege.ggf.br/2017/anais>.

NASCIMENTO, Rosemy da S.. Cartografia escolar na educação geográfica – Necessidades cognitivas do aprendizado matemático e etimológico para compreensão do Sistema de Coordenadas Geográficas. Sonia M. Vanzella Castellar, coordenadora. **ANAIS.** Colóquio de cartografia para crianças e escolares de diferentes linguagens do mundo contemporâneo. 1 Encontro internacional de cartografia e pensamento espacial, São Paulo, FEUSP, 2018.

NOGUEIRA, Ruth Emília.; FUCKNER, Marcus André . **Panorama do ensino de cartografia em Santa Catarina: os saberes e as dificuldades dos professores de Geografia.** Geosul (UFSC), Florianópolis, v. 20, n.40, p. 105-128, 2005.

NOGUEIRA, Ruth Emília. **Padronização de mapas táteis: um projeto colaborativo para a inclusão escolar e social.** PONTO DE VISTA, Florianópolis, n. 9, p. 87-111, 2007.

PINTO, Fernando Campos Gomes. **Manual de iniciação em neurocirurgia.** 2ed. São Paulo: SANTOS EDITORA, 2012.

RATZEL, Friedrich. **Geografia do Homem (Antropogeografia)** (Traduzido do italiano por Fátima Murad). In: Ratzel. MORAES, Antônio Carlos Robert (Org.). São Paulo: Editora Ática, 1990.

RUSSELL S. Kirby (2016) **Espaço na Mente: Conceitos de Aprendizagem Espacial e Educação,** AAG Review of Books, 4: 2, 92-94, DOI: [10.1080 / 2325548X.2016.1146005](https://doi.org/10.1080/2325548X.2016.1146005)

SANTOS, Izequias E.. **Manual de métodos e técnicas de pesquisa científica.** 10 Ed., ver., atual. e ampliada, Niterói, RJ, Impetus, 2013.

SARTÓRIO, Rodrigo. **Compreendendo e aplicando as neurociências na educação.** Mentalize. São José-SC, Alvar Editorial, 2016.

SIMIELLI, M.E.R. Cartografia no ensino fundamental e médio. In: CARLOS, Ana. (Org.). *a Geografia na sala de aula.* São Paulo: Contexto, 1999.

SIMIELLI, Maria Elena. **Cartografia e ensino de geografia.** In: Marcas dos PEEs-Leageo-Ufes. Anais... Vitória. v. 1, pp. 1-12, 2010

SOUZA, Marquessuel D.. **A Filosofia na Antropogeografia de Friedrich Ratzel.** Caderno de Geografia, v.24, n.42, 2014. P. 155-168.

VASCONCELOS, Clara; PRAIA, João Félix e ALMEIDA, Leandro S.. **Teorias de aprendizagem e o ensino/aprendizagem das ciências: da instrução à aprendizagem.** *Psicol. esc. educ.* [online]. 2003, vol.7, n.1, pp. 11-19. ISSN 1413-8557.