

CARTOGRAFIA ESCOLAR MULTI(GEO)MODAL: CONTRIBUIÇÃO DAS INTELIGÊNCIAS MÚLTIPLAS, MULTIMODALIDADE E NEUROCIÊNCIAS PARA O ENSINO DE GEOGRAFIA

Multi(geo)modal School Cartography: contribution of Multiple Intelligences, Multimodality and Neurosciences to the teaching of Geography

Maurício Rizzatti

Doutor e Pós-doutorando em Geografia – Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

geo.mauricio.rizzatti@gmail.com

Elsbeth Léia Spode Becker

Doutora em Agronomia. Professora aposentada – Universidade Franciscana, Brasil.

elsbeth.geo@gmail.com

Roberto Cassol

Doutor em Geografia. Professor aposentado no Departamento de Geociências

Universidade Federal de Santa Maria, Brasil.

rtcassol@gmail.com

Recebido: 15.03.2023

Aceito: 27.06.2023

Resumo

A relação entre Cartografia Escolar, Inteligências Múltiplas, Multimodalidade e Neurociências se mostra muito relevante no contexto atual, pois auxilia na compreensão do processo de aprendizagem, pensando atividades diversas que incluem conceitos cartográficos e centrais para o ensino de Geografia. Assim, esse trabalho tem como objetivo apresentar a contribuição das Inteligências Múltiplas (IM), da Multimodalidade e da Neurociências na “Cartografia Escolar Multi(Geo)Modal” (CEMGM), apresentando subsídios, ideias e atividades que possam ser utilizadas nas aulas de Geografia. Desse modo, a interface entre Cartografia Escolar, Neurociências e Multimodalidade forma a CEMGM. O termo “Multi” se refere a multiplicidade de formas, mecanismos e meios para a explicação e execução de atividades, contemplando tarefas analógicas e digitais. O “Geo” destaca o emprego de ferramentas, recursos e tecnologias aplicadas à Geografia. Já o “Modal” se relaciona às linguagens atreladas aos recursos pedagógicos, que possibilitam diversos estímulos, para que os estudantes aprendam de diferentes maneiras, com base no subjetivo, em suas preferências e na gama de Inteligências Múltiplas. Portanto, defende-se a CEMGM como meio facilitador, buscando a utilização de múltiplas linguagens, com aplicação de recursos analógicos e digitais, permitindo a compreensão espacial de inúmeros conteúdos da Geografia de diferentes maneiras. Com isso, além de viabilizar atividades planejadas para mobilizarem as IM dos estudantes, cujas temáticas podem (e devem) ser relacionadas, favorece, também, o diálogo entre diferentes disciplinas escolares, para que os estudantes passem a ter a aprendizagem em sua totalidade.

Palavras-chave: Ensino Fundamental; Práticas Pedagógicas; Mapeamento, (Geo)Tecnologias.

Abstract

The relationship between School Cartography, Multiple Intelligences, Multimodality and Neurosciences proves very relevant in the current context, as it helps in understanding the learning process and thinking about various activities that include cartographic and central concepts for teaching Geography. Thus, this work aims to present the contribution of Multiple Intelligences (IM), Multimodality and Neurosciences in “Multi(Geo)Modal School Cartography” (CEMGM), presenting advantages, ideas and activities that can be used in Geography classes. In this way, the interface between School Cartography, Neurosciences and Multimodality forms the CEMGM. “Multi” refers to the diversity of forms, procedures and means for explaining and executing activities, covering presented and digital tasks. “Geo” highlights the use of tools, resources and technologies applied to Geography. “Modal” is related to languages linked to pedagogical resources, which enable different stimuli so that students learn differently, based on the subjective, their inspirations, and the range of Multiple Intelligences. Therefore, CEMGM is defended as a facilitator, seeking the use of multiple languages, with the application of analogue and digital resources, allowing the spatial understanding of Geography contents in different ways. With this, in addition to enabling interactive activities to mobilize students’ IM, whose themes can (and should) be related, it also favours a dialogue between different school subjects so that students start to have learning in its entirety.

Keywords: Elementary Education; Pedagogical Practices; Mapping; (Geo)Technologies.

1. INTRODUÇÃO

A Cartografia Escolar tem como base a interface entre Cartografia, Educação e Geografia, tendo em vista que os conceitos cartográficos estão presentes em currículos e em disciplinas voltadas à formação de professores. Além disso, é considerada uma área de pesquisa no contexto histórico-cultural atual, com utilização de ferramentas tecnológicas que permeiam as práticas sociais, tanto no ambiente escolar, como na sociedade (ALMEIDA, 2007).

Com base no exposto, a Cartografia Escolar se estabelece na conexão das três mencionadas áreas (Figura 1), de modo que os conceitos cartográficos e sua linguagem estão presentes em orientações curriculares para proporcionar um conhecimento espacial ao estudante, levando-o a ter uma melhor compreensão de temáticas geográficas e como sujeitos críticos pertencentes ao mundo e ao espaço onde estão inseridos. O professor, por sua vez, tem necessidade de uma formação inicial e continuada adequada, para estar inserindo-se e compreendendo estes conceitos, para que possa transpô-los aos seus alunos, levando em consideração a diversidade de metodologias que podem ser aplicadas e que a aprendizagem é influenciada tanto por teorias psicológicas que destacam o intelecto humano, como também as condições socioeconômicas nas quais os estudantes estão inseridos.

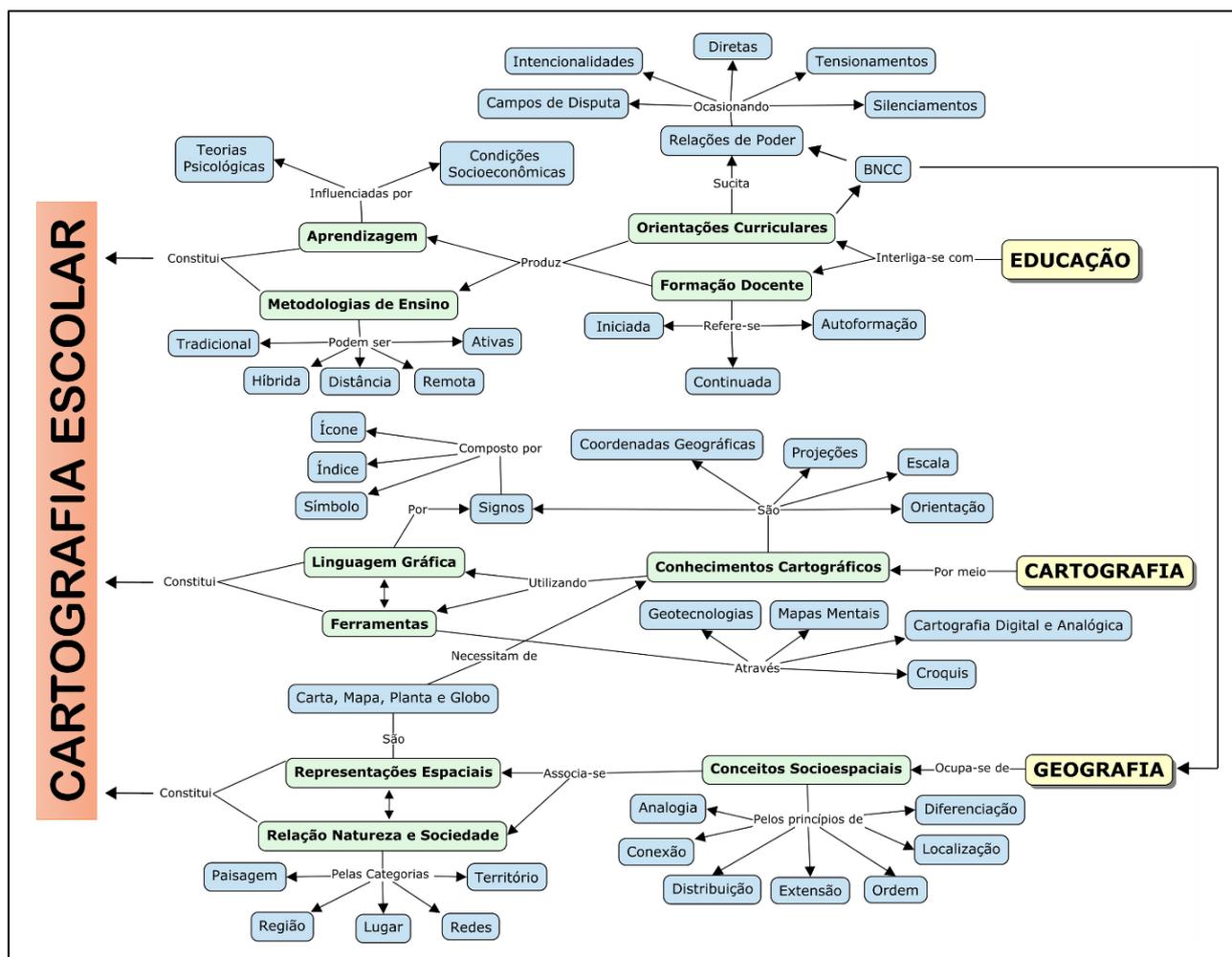


Figura 1 – Cartografia Escolar: a interface entre Cartografia, Geografia e Educação
Fonte: Almeida (2007) adaptado por Rizzatti (2022).

Já os conhecimentos cartográficos se fazem presentes por diversos elementos como a orientação espacial, escala e proporção, projeções, signos, entre outros, que materializam a linguagem gráfica utilizada pela Cartografia que possibilita a comunicação de algo. A temática é inserida em sala de aula por meio de Geotecnologias, mapas mentais, croquis e da Cartografia Analógica e Digital e colaboram com abordagens, técnicas e atividades a fim de desenvolver o pensamento espacial nos estudantes para que atinjam o raciocínio geográfico.

A contribuição da Geografia para constituir a Cartografia Escolar se dá pela utilização de conceitos socioespaciais centrais a ela, principalmente pelos princípios de localização, diferenciação, extensão, distribuição, ordem, analogia e conexão, conforme apresentado pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), sobretudo ao compreender a relação sociedade e natureza. Pelo caráter espacial das temáticas geográficas, a utilização de diferentes representações cartográficas é essencial para o pensar

especialmente, que ao aplicar os princípios do raciocínio geográfico, e para compreensão do espaço vivido dos estudantes no ensino de Geografia

Assim, percebe-se a importância da Geografia, da Cartografia e da Educação como interface que, através de suas interrelações, passam a constituir a Cartografia Escolar. Todavia, além de metodologias e técnicas que podem ser aplicadas em sala de aula, torna-se essencial a compreensão de como os estudantes aprendem, como funciona o cérebro humano e quais recursos e/ou conhecimentos que atuam como facilitadores do processo de ensino-aprendizagem.

Durante os séculos XVIII e XIX, muitos estudos foram realizados sobre a Inteligência, bem como sua conceituação. A inteligência é, tradicionalmente, caracterizada como a capacidade de responder a itens em testes, nos quais são aplicados a uma série estatística que comparam respostas, colaborando assim para uma faculdade geral de apreensão (GARDNER; WALTERS, 1995). A teoria das IM, de uma maneira distinta, pluraliza o conceito tradicional, implicando “na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural” (GARDNER; WALTERS, 1995, p. 21). Gardner (2001, p. 47) considera a inteligência como sendo um “potencial biopsicológico para processar informações que pode ser ativado num cenário cultural para solucionar problemas ou criar produtos que sejam valorizados em uma cultura”.

Segundo Gardner (1994), uma competência intelectual humana deve apresentar uma gama de habilidades para a resolução de problemas, capacitando o indivíduo a resolver problemas ou dificuldades genuínas que ele encontra e, quando adequado, criar um produto eficaz, além de apresentar o potencial para encontrar ou criar problemas. Por meio disso, ocorre a promoção para a aquisição de um novo conhecimento.

Para propor a teoria, Gardner apresentou os critérios que as faculdades humanas são julgadas para serem consideradas ou não uma inteligência consolidada, ou seja, uma das integrantes das IM. Segundo o pesquisador “o próprio uso da palavra sinais indica que essa tarefa deve ser provisória: não inclui algo meramente por apresentar um ou dois sinais, nem exclui uma inteligência candidata apenas por falha em qualificar todo e cada relato”(GARDNER, 1994, p. 47).

Assim, Gardner (1994) utilizou oito critérios que serviram para analisar cada inteligência candidata, a saber: a) isolamento potencial por dano cerebral; b) existência de indivíduos excepcionais e prodígios; c) uma operação central ou conjunto de operações identificáveis; d) uma história desenvolvimental disjuntiva; e) uma história evolutiva e

plausibilidade evolutiva; f) apoio de tarefas psicológicas experimentais; g) apoio de achados psicométricos e h) suscetibilidade à codificação de um sistema simbólico (GARDNER, 1994).

Deve-se destacar, que a teoria das IM não é um instrumento educacional, mas pode ser utilizado para perceber os diferentes conjuntos de valores que são expostos nas recomendações curriculares. Sobre esse ponto, Gardner, Kornhaber e Chen (2018, p. 127, tradução nossa) dizem que: “Embora existam várias razões para a adoção da teoria e várias abordagens para colocá-la em prática, é justo dizer que, em todo o mundo, os educadores veem a teoria como uma forma de envolver uma ampla gama de alunos e enriquecer suas oportunidades de aprendizagem”. Em todo o mundo, de certo modo, também é verdade a possibilidade de os educadores de escolas públicas se basearem na teoria e por influência de políticas educacionais curriculares (GARDNER; KORNHABER; CHEN, 2018).

Dessa maneira, os profissionais da educação, entre professores, pesquisadores e aqueles que estabelecem políticas educacionais devem reconhecer que a aprendizagem ocorre de maneiras distintas sendo necessário uma abordagem multifatorial. Por exemplo, ao apresentar um vídeo para uma turma específica, tal fato pode despertar uma curiosidade no aluno, fazendo ele, posteriormente, realizar uma pesquisa. O Quadro 1 apresenta resumidamente as características de cada IM, a relação que possui com as demais e seus principais agentes motivadores.

A partir do quadro 1, percebe-se que todas as inteligências podem ser motivadas pelo professor, tornando-se um elemento central. A aplicação da metodologia ativa, como a Sala de Aula Invertida, por exemplo, permite ao estudante ter acesso aos materiais ou ferramentas, para que o conteúdo seja previamente visto. Na aula presencial, o docente pode pensar em atividades individuais ou em grupos que colaborem para desenvolver raciocínios fundamentais para os alunos, utilizando uma multiplicidade de recursos, deixando a aula mais contextualizada, fato que pode aumentar o interesse e despertar a curiosidade dos alunos. Isso colabora para mobilizar as Inteligências Múltiplas e fazer com que os estudantes aprendam de diferentes maneiras.

Contudo, deve-se ter conhecimento de como os estímulos ou motivações são processados no cérebro e qual a relação entre aprendizagem e memória, quais são os processos realizados pelo cérebro para “aprendê-la” e de qual maneira isso é armazenada (para lembrar desse conhecimento em determinado momento). Esses pontos são fundamentais para qualquer educador entender e (re)pensar o seu processo de ensino-aprendizagem pelo viés da Neurociência.

Quadro 1 – Teoria das Inteligências Múltiplas propostas por Howard Gardner: descrição, relações com as demais e seus agentes motivadores.

INTELIGÊNCIA	DESCRIÇÃO	RELAÇÃO	AGENTES MOTIVADORES
Linguística	Capacidade de processar rapidamente mensagens linguísticas, de ordenar palavras e dar sentido lúcido às mensagens.	Relaciona-se com todas as demais, principalmente, com a lógico-matemática e cinestésica corporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Pais • Avós • Professores • Amigos
Lógico-Matemática	Facilidade para o cálculo e para percepção da geometria espacial. Facilidade em resolução de palavras cruzadas e charadas.	Inteligência linguística, espacial, cinestésica corporal e, principalmente, a musical.	<ul style="list-style-type: none"> • Pais • Professores
Espacial	Capacidade de perceber formas e objetos quando apresentados em ângulos não usuais, percepção do mundo com precisão; recriação de aspectos da experiência visual e de perceber as direções no espaço concreto e abstrato.	Com todas as demais, principalmente a linguística, musical e cinestésica corporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Pais • Professores • Alfabetizadores linguísticos • Alfabetizadores cartográficos
Musical	Facilidade para identificar sons diferentes, sua intensidade e direcionalidade. Percebe a distinção entre tom, melodia, ritmo, timbre e frequência.	Mais intensamente com a lógico-matemática e cinestésica corporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Pais • Avós • Professores devidamente sensibilizados
Corporal-Cinestésica	Capacidade de usar o próprio corpo de maneira diferenciada e hábil para propósitos expressivos. Capacidade de trabalhar com objetos, tanto os que envolvem motricidade específica, quanto os que exploram o uso integral do corpo.	Principalmente com as inteligências linguística e espacial.	<ul style="list-style-type: none"> • Instrutores de dança e esportes • Pais • Professores
Naturalista	Atração pelo mundo natural e sensibilização em relação a ele, capacidade da identificação natural e a capacidade de êxtase diante da paisagem humanizada ou não.	Com todas as demais, especialmente com a inteligência linguística, musical e espacial.	<ul style="list-style-type: none"> • Avós • Pais • Professores
Interpessoal	Capacidade de perceber e compreender outras pessoas, descobrir forças que motivam e sentir grande empatia pelo outro indivíduo.	As inteligências pessoais interagem e relacionam-se com todas as demais, particularmente com a linguística, naturalista e a cinestésica corporal.	<ul style="list-style-type: none"> • Pais • Psicólogos • Professores devidamente treinados
Intrapessoal	Capacidade de autoestima, automotivação, de formação de um modelo coerente e verídico de si mesmo e do uso desse modelo para operacionalizar a construção da felicidade pessoal e social.		

Fonte: adaptação de Antunes (2012).

Para iniciar a discussão, todas as atividades que os seres humanos desenvolvem remetem a uma tomada de decisão com base em experiências adquiridas em algum

momento da vida, que provocaram ou provocam momentos de alegria, lamentação, tristeza, afetos e desafetos. Conforme Bear, Connors e Paradiso (2017), é da natureza humana apresentar curiosidade ao que vemos e ouvimos, o porquê de algumas situações serem prazerosas, enquanto outras nos magoam, o modo como aprendemos, raciocinamos, lembramos e o que esquecemos, que é o objeto de estudo da Neurociências. Dessa forma, trata-se “[...] do desenvolvimento químico, estrutural e funcional, patológico do sistema nervoso” (RELVAS, 2015, p. 22).

A aprendizagem pode ser considerada como o processo que se adquire conhecimentos, habilidades e competências, adquiridos ou associados de outros conhecimentos, como por meio de estudos e observações. Segundo Amthor (2017, p. 260), “[...] o aprendizado é um processo pelo qual a experiência muda as respostas de um organismo”. Deve-se compreender o aprendizado como um processo complexo, “[...] que quase sempre ocorre enfraquecendo ou fortalecendo alguma resposta neural, normalmente em uma sinapse entre os neurônios” (AMTHOR, 2017, p. 260).

Sobre isso, Cosenza e Guerra (2011, p. 36) destacam que a “[...] aprendizagem pode levar não só ao aumento da complexidade das ligações em um circuito neuronal, mas também à associação de circuitos até então independentes. É o que acontece quando aprendemos novos conceitos a partir de conhecimentos já existentes”. Relvas (2010) diz que quando a aprendizagem ocorre, há uma modificação na forma de agir, pensar e de se relacionar, além da alteração das redes neurais e a compreensão do papel da memória nesse processo é essencial aos professores. Assim, conforme Kandel *et al.* (2014, p. 1256), “O aprendizado refere-se a uma mudança no comportamento que resulta da aquisição de conhecimento acerca do mundo, e a memória é o processo pelo qual esse conhecimento é codificado, armazenado e posteriormente evocado”.

As emoções, relações afetivas e o nível de atenção atuam como moduladores da memória. Por exemplo, um estudante com elevado nível de estresse tende a não apresentar atenção na aula, não promovendo novas aprendizagens e memórias. Segundo Bezerra, Gusmão e Fermoseli (2017, p. 65), as experiências com mais componente emocional serão “[...] mais bem consolidadas e rememoradas pelo sujeito, bem como no processo de aquisição de novas informações que ocorre durante a aprendizagem, tendo em vista que os conteúdos que despertam maior interesse emocional, serão mais bem adquiridos e então armazenados”.

Percebe-se que existem pontos importantes que influenciam na consolidação da memória, desde a atenção, motivação, nível de alerta e a qualidade do sono de cada um

dos alunos, apresentando um caráter subjetivo. Conforme Cosenza e Guerra (2011, p. 73), o professor precisa “[...] criar oportunidades em que o mesmo assunto possa ser examinado mais de uma vez e em diferentes contextos, para que aqueles processos possam ocorrer”. O conhecimento de como ocorre o aprendizado e a memorização é fundamental para todos os professores (re)pensarem suas práticas, levando em consideração os princípios da Neurociência.

Ademais, deve-se ter em mente que a multiplicidade de recursos aplicados em sala de aula pode vir a contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, pois ao usar meios verbais, representações gráficas, sons e materiais multimídias, permitem novas sinapses em alguns estudantes, reforço da conexão entre as células nervosas de outros alunos ou, ainda, uma associação entre diversas aprendizagens, fato que vai ao encontro da teoria das IM de Gardner, a qual defende que os alunos aprendem de diferentes maneiras (GARDNER, 1994).

Sobre isso, a multimodalidade pode ser entendida como

[...] modos linguísticos escritos de significado interagem com padrões de significado orais, visuais, de áudio, gestuais, táteis e espaciais. Significa que precisamos estender o leque da pedagogia da alfabetização para que ela privilegie indevidos de representações alfabéticas. A abordagem do multiletramento sugere trazer textos multimodais e, particularmente, os típicos das novas mídias digitais, no currículo e sala de aula. Isso torna a pedagogia da alfabetização ainda mais relevante e envolvente por suas conexões manifestas com o meio de comunicação de hoje. Fornece uma base poderosa para sinestesia ou aprendizado que surge alternar de modo, movendo-se para trás e para frente entre os textos, imagem, som, gesto, objeto e espaço⁸². (COPE; KALANTZIS, 2015, p. 3, tradução nossa).

Dessa forma, a multimodalidade é caracterizada pelo agregamento de diversas modalidades, em que cada uma se configura como linguagem. Segundo Rojo (2013, p. 23), o “[...] termo ‘modalidade’ ou ‘modo’ é utilizado para referir diferentes qualidades de percepção sensorial provocadas por diversas formas de produção dos sentidos, em que se envolvem ‘tecnologias’ diferenciadas”.

Assim, esse trabalho tem como objetivo apresentar a contribuição das Inteligências Múltiplas, da Multimodalidade e da Neurociências na Cartografia Escolar Multi(Geo)Modal¹, apresentando subsídios, ideias e atividades que possam ser utilizadas nas aulas de Geografia.

¹ Proposição teórico-metodológica idealizada pelo primeiro autor em sua Tese de Doutorado, orientado pelo segundo e terceiro. Destaca-se que a pesquisa foi desenvolvida em sala de aula, com duas turmas do sétimo ano do Ensino Fundamental durante o ano de 2021. Para mais informações, consulte Rizzatti (2022).

2. A CARTOGRAFIA ESCOLAR MULTI(GEO)MODAL

Os conhecimentos cartográficos estão presentes desde os povos primitivos, os nômades, que foram caracterizados como coletores e caçadores, embora a compreensão espacial deles necessitava ser muito aprimorada para conseguirem buscar os recursos e retornar para seu local temporário de habitação. Percebe-se que os seres humanos sempre possuíram a preocupação de responder onde estão situados ou o que existe em determinada região e isso impulsionou o constante aprimoramento dos conhecimentos de localização no decorrer dos milênios e ganhou um grande impulso principalmente no período das grandes navegações.

Mais recentemente, com os avanços ocorridos a partir da segunda metade do século XX, sobretudo na área da informática e da comunicação, a sociedade incorpora cada vez mais equipamentos eletrônicos em todas as áreas e, também, na vivência cotidiana. Como a Cartografia também se promoveu com a capacidade de representação gráfica em meio digital, ela abandona, aos poucos, o meio analógico. Nesse sentido, atualmente, os indivíduos estão em contato habitual com as Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC), que contêm mapas digitais e informações espaciais em diversos Aplicativos (App.), em redes sociais e no entretenimento.

A partir do contexto apresentado, Batista (2019) destaca que:

Os mapas contemporâneos, que potencializam a aprendizagem, são diferentes dos mapas de outrora que muitas vezes foram elaborados a mais de 40 ou 50 anos e estavam dispostos nos armários e nas paredes escolares. Os mapas atuais estão no celular, no computador, no cotidiano dos alunos, são atualizados instantaneamente, são dinâmicos e interativos como a conjuntura social. (BATISTA, 2019, p. 76).

Portanto, destaca-se a crescente utilização de mapas digitais dinâmicos pelos cidadãos. Com isso em mente, o professor precisa reconhecer que, embora seja possível que o estudante compreenda algum conteúdo cartográfico ao utilizar essas ferramentas no cotidiano, é fundamental que a Cartografia seja contextualizada e estudada no ambiente escolar, pois apesar de ser possível a ocorrência de uma aprendizagem, o estudante deve ter um olhar crítico e questionador na interpretação e utilização de mapas, para que consiga fazer comparações com espaços conhecidos ou vividos, principalmente se tratando de um aluno letrado cartograficamente.

A grande maioria dos alunos da Educação Básica são nativos digitais, da chamada Geração Z, em que os recursos tecnológicos fazem parte de suas vidas desde que nasceram, apesar das desigualdades sociais. De acordo com Novaes (2018, p. 7), ao termo

“Z” refere-se “[...] zapear, ou seja, trocar os canais da TV de maneira rápida e constante com um controle remoto [...]”. Nessa perspectiva, os estudantes do século XXI estão em constante contato com recursos multimodais, pois o meio virtual é algo extremamente dinâmico, o que faz com que ora usem textos verbais, ora imagens, ora áudios.

Também é importante levar em consideração que cada turma apresenta, de uma mesma ou de diferente escola, particularidades, isto é, os alunos que a compõem possuem um contexto social, econômico e cultural heterogêneos. Assim, uma informação pode ser relevante e ter algum sentido para um, enquanto para outro pode não ter nenhuma relação. Dessa forma, percebe-se que os estudantes não aprendem de maneira igual, pois seus conhecimentos anteriores e o ambiente que estão inseridos influenciam totalmente na aprendizagem.

Gardner (1994) apresentou uma gama de faculdades humanas, às quais chamou de Teoria das Inteligências Múltiplas (IM), observando diversas populações e realizando uma série de procedimentos, que chamou de critérios. Para ele, considera-se uma Inteligência quando ela se enquadra razoavelmente em oito critérios. Tratando-se das Inteligências, conforme Gardner destaca em vários estudos (GARDNER, 1995, 1996, 1998, 2001, 2010), existem duas que são supervalorizadas na escola e pelos testes de inteligência: a Linguística e a Lógico-Matemática. Porém, existem as Inteligências Musical, a Espacial, a Corporal-Cinestésica (uso do corpo ou de partes dele para resolução de problemas), a Pessoal (Interpessoal e Intrapessoal) e a Naturalista.

Com a divulgação da Teoria, Gardner pretendia uma discussão e (re)volução na área da Psicologia, no que tange aos conhecimentos sobre Inteligência, sobretudo porque “[...] invadia um território até então pertencente a um determinado tipo de psicólogo. (Nunca subestime a reação quando pisar nos calcanhares de um grupo que acha que sabe tudo.)” (GARDNER, 2010, p. 18). Porém, o que se percebe nos dias atuais é a grande aplicabilidade e difusão de sua Teoria para fins educacionais.

No livro “Estruturas da Mente”, no qual apresentou a Teoria das IM ao mundo, Gardner detalha sua experiência profissional em pacientes com dano cerebral e em estudos com crianças, além de descrever minuciosamente os testes realizados com cada inteligência candidata e caracterizá-las como IM (GARDNER, 1994). Apesar disso, em nenhum momento, nas mais de 330 páginas, ele destaca a utilização explícita de sua proposta na Educação.

No entanto, na obra “Inteligências Múltiplas ao Redor do Mundo”, de 2010, Gardner aborda que:

Quando apresentei a teoria das IM, minha expectativa era de que fosse lida, analisada e criticada principalmente por psicólogos, mas ela despertou um interesse maior nos educadores (além de pais e do público em geral). Esse lócus de interesse me fascinou porque eu havia relativamente pouco sobre educação no livro e, justamente porque eu nada escrevera sobre as implicações educacionais da teoria das IM, os leitores ficavam livres para usá-la como quisessem. (GARDNER, 2010, p. 19).

Desta forma, Gardner começou a pensar na aplicabilidade de sua Teoria para fins educacionais e pedagógicos, precisando desconstruir alguns mal-entendidos por autocompreensão, pois não havia explicado essa abordagem em sua obra principal. Sobre isso, alertou os educadores sobre os devidos pontos:

- Uma inteligência não é o mesmo que um sistema sensorial. Não existe inteligência “visual” ou “auditiva”.
- Uma inteligência não é um estilo de aprendizagem. Os estilos são modos como os indivíduos tacitamente abordam uma ampla gama de tarefas. Uma inteligência é uma capacidade computacional cuja força varia entre indivíduos.
- Uma inteligência não é o mesmo que um domínio ou uma disciplina. Um domínio ou uma disciplina é um construto social. Refere-se a uma profissão, uma disciplina acadêmica, um passatempo, um jogo ou uma atividade que é valorizada em uma sociedade e apresenta níveis de especialização. A habilidade em um domínio pode ser realizada usando diferentes combinações de inteligências. Ser hábil em uma determinada inteligência não informa em que domínios ela será aplicada.
- As pessoas não nascem com uma determinada quantidade de inteligência, que serviria como uma espécie de limite. Cada um de nós tem potenciais dentro do espectro de inteligência. Os limites de realização desses potenciais dependem da motivação, da qualidade do ensino, dos recursos disponíveis e assim por diante.
- Um indivíduo não deveria ser descrito, a não ser em linguagem informal, por exemplo, como uma pessoa “espacial” ou “musical”, ou, ainda, como uma pessoa que não tem “inteligência interpessoal”. Todos possuímos todo o espectro de inteligências, e as qualidades intelectuais mudam com a experiência, com a prática ou de outras formas.
- Não existem escolas de IM nem Gardner oficiais. Muitos princípios, objetivos e métodos são coerentes com as principais afirmações da teoria das IM. (GARDNER, 2010, p. 20-21).

Percebe-se a desconstrução que Gardner realiza para (re)direcionar os enganos executados por alguns educadores. Nota-se alguns pontos importantes em sua explanação, como “a inteligência não ser um estilo de aprendizagem”. Sobre isso, a diversidade de abordagens metodológicas faz os estudantes pensarem e compreenderem de modo diverso e, dependendo da abordagem realizada, poderá mobilizar-se a gama de IM. Outro destaque refere-se “à quantidade de Inteligência”, mas deve-se considerar que os seres humanos possuem um espectro de inteligência e que existem diversas atividades influenciadoras da aprendizagem, como a motivação, os recursos, o ambiente, o contexto do estudante, entre outros, conforme já apresentado.

Além disso, talvez um dos pontos mais relevantes destacados por Gardner aborda que o indivíduo não possa ser descrito como uma “pessoa espacial ou musical”. Sobre tal

contextualização, alguns testes de preferências e gostos subjetivos, disponíveis em livros, App. e, sobretudo em *sítes*, destacam a predominância de algumas IM ou convidam o leitor a testar aqui suas IM. A grande maioria dos testes procuram caracterizar a gama de IM por perguntas de preferências e gostos e não realmente avaliar as habilidades de cada uma.

Em um ambiente escolar, recomenda-se não se desenvolver esses testes com os estudantes, pois sempre haverá uma área de destaque e uma contrária (menor proporção), o que pode ser utilizado como deboche por parte dos colegas (realização de *bullying* e comparações irrelevantes). Assim, um aluno poderia ser rotulado como sendo um indivíduo musical, tendo em vista a aplicação de testes de gostos particulares. As inteligências podem e devem ser apresentadas aos estudantes, pois, com o autoconhecimento, eles têm uma ideia de suas facilidades e dificuldades.

No contexto apresentado, Gardner (2001) destaca que:

Já pensei ser possível criar um conjunto de testes de cada inteligência – uma versão inteligentemente justa, com certeza – e então simplesmente determinar a correlação entre a pontuação dos vários testes. Agora creio que isso só poderia ser feito se alguém desenvolvesse diversas avaliações para cada inteligência, e depois garantisse que as pessoas estavam se sentindo confortáveis ao lidar com os materiais e métodos usados em cada uma delas. Assim, como sugeri, a inteligência espacial poderia ser testada pela observação de uma pessoa executando atividades como navegar por um território desconhecido, xadrez, interpretar plantas e lembrar da disposição de objetos num cômodo desocupado há pouco tempo. Se esse tipo de avaliação fosse desenvolvido, as descobertas teriam interesse científico [...]. No entanto, um dos motivos pelos quais deixei de criar esses testes é porque eles podem levar a novas formas de rotulação e estigmatização. Como enfatizo, as inteligências devem ser mobilizadas para ajudar as pessoas a aprenderem conteúdos importantes, e não usadas como uma maneira de categorizar o próximo. Para usar a linguagem de um dos meus críticos, não quero inspirar a criação de um novo conjunto de “perdedores”. (GARDNER, 2001, p. 123).

Após duas décadas estudando as aplicações pedagógicas da Teoria das IM, Gardner destaca dois pontos fundamentais. O primeiro refere que os educadores que assumirem a Teoria em suas práticas precisam levar em consideração que os indivíduos são diferentes e devem, ao máximo, promover estímulos para atingir a criança de maneira ideal, principalmente com o advento dos computadores em sala de aula (GARDNER, 2010). O Segundo ponto tem como características que:

[...] qualquer ideia, disciplina ou conceito importante deve ser ensinado de várias formas, as quais devem, através de argumentos, ativar diferentes inteligências ou combinações de inteligências. Essa abordagem rende dois enormes dividendos: uma pluralidade de abordagens garante que o professor (ou o material didático) atinja mais crianças; além disso, sinaliza aos alunos qual é o significado de ter uma compreensão profunda e equilibrada de um tópico. Só os que conseguem pensar em um tópico de várias formas têm uma compreensão minuciosa desse tópico; aqueles cujo entendimento se limita a uma única visão têm uma compreensão frágil. (GARDNER, 2010, p. 21).

A partir do exposto, percebe-se que os estudantes aprendem de diversas maneiras, com base em seu subjetivo, com suas preferências, suas experiências anteriores, seu estado emocional e suas necessidades. Cabe ao professor utilizar uma multiplicidade de recursos, com pluralidade de abordagens, durante suas aulas, especialmente materiais multimodais, abarcando textos verbais, mapas, imagens, filmes, músicas, entre outros. Essa variedade é muito bem-vinda, pois pode relacionar-se com o conhecimento prévio ou com alguma temática de interesse do estudante, principalmente com o já utilizado por ele em atividade do cotidiano.

Compete ao docente compreender o funcionamento do cérebro humano, no sentido de buscar conhecer o seu comportamento, procurando inserir elementos que colaborem para uma aprendizagem efetiva dos discentes, possuindo noções sobre atenção, estímulos, memória e sono, ou seja, os professores precisam ter conhecimento dos princípios da Neurociências.

Nesse contexto, a aprendizagem, do ponto de vista da Neurociência, pode ser entendida como sendo a:

[...] consequência de uma facilitação da passagem da informação ao longo das sinapses. Mecanismos bioquímicos entram em ação, fazendo com que os neurotransmissores sejam liberados em maior quantidade ou tenham uma ação mais eficiente na membrana pós-sináptica. Mesmo sem a formação de uma nova ligação, as já existentes passam a ser mais eficientes, ocorrendo o que já podemos chamar de aprendizagem. Para que ela seja mais eficiente e duradoura, novas ligações sinápticas serão construídas, sendo necessário, então, a formação de proteínas e de outras substâncias. Portanto, trata-se de um processo que só será completado depois de algum tempo. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 38).

O cérebro humano está em constante evolução e tem por objetivo detectar estímulos que sejam fundamentais para a sobrevivência dos seres, isto é, está permanentemente preparado para aprendê-los e melhor desempenhar tarefas relacionadas (COSENZA; GUERRA, 2011). Nesse contexto, pode-se afirmar que o cérebro possui uma “[...] motivação intrínseca para aprender, mas só está disposto a fazê-lo para aquilo que reconheça como significante. Portanto, a maneira primordial de capturar a atenção é apresentar o conteúdo a ser estudado de maneira que os alunos o reconheçam como importante” (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 48).

Tratando-se da evocação de um conteúdo por meio das memórias, muitas delas são formadas por meio de uma ligação de um estímulo com outro ou por uma resposta. Essa associação, proposta por Hebb, destaca que as sinapses são fortalecidas quando algum

estímulo estabelece conexão entre o neurônio pré e pós-sináptico (LENT, 2018). Nessa perspectiva,

A evocação de uma memória de longa duração ocorre pela reativação de um padrão de atividade prévio, disparada pela ativação de um subconjunto do padrão. Uma vez que o padrão de atividade tenha sido reativado, ele pode persistir mesmo após o estímulo extrínseco ter terminado, pois os neurônios excitam uns aos outros por suas conexões excitatórias mútuas. (KANDEL *et al.*, 2014, p. 1390).

Devido a ocorrência de um estímulo externo, que pode partir do próprio professor, por exemplo, promove-se, assim, a ativação de um grupo de neurônios. O princípio Hebbiano reforça as conexões recíprocas entre neurônios que estão ativos ao mesmo tempo. Após o aprendizado e com a ocorrência de um estímulo externo parcial (semelhante ao anterior), as células do grupamento levam à ativação da representação completa, fazendo com que o indivíduo reconheça a temática desenvolvida (BEAR; CONNORS; PARADISO, 2017).

Levando em consideração esse princípio, os conteúdos escolares e disciplinas devem ser interligados, buscando a interdependência entre as temáticas dentro da mesma disciplina ou entre matérias diferentes (interdisciplinaridade), pois o aluno consegue apreender utilizando as conexões neurais que dispararam ao mesmo tempo, além de facilitar o entendimento em caso de conhecimento prévio do estudante, através do novo estímulo, abarcando o tema já compreendido.

Qualquer professor gostaria que os conteúdos de suas aulas se tornassem uma Memória de Longa Duração (MLD). Para isso, existem algumas técnicas que podem ser realizadas e que podem atuar como facilitadoras do processo de ensino-aprendizagem. Sobre isso:

Dependendo da relevância da experiência ou da informação, poderão ocorrer alterações estruturais em circuitos nervosos específicos cujas sinapses se tornarão mais eficientes, permitindo o aparecimento de um registro. Para uma informação se fixar de forma definitiva no cérebro, ou seja, para que se forme o registro ou traço permanente, é necessário um trabalho adicional. Os estudos da psicologia cognitiva indicam que, nesta fase, são importantes os processos de repetição, elaboração e consolidação, [...]. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 62).

Considerando uma situação hipotética, que um grupo de estudantes possui conhecimento sobre o conceito de escala cartográfica, e que o professor questiona-os sobre qual dos tipos de escala é a utilizada pela Cartografia. Em um próximo momento, para realizar o cálculo de escala, eles necessitarão saber a distância gráfica e real e transformar as unidades para que seja conhecida a escala da representação. O docente pode solicitar aos estudantes para que meçam no mapa a distância gráfica entre duas ruas e solicitar para que acessem o *Google Maps/Earth*, através da ferramenta “régua”, obtém-

se a distância real. Também é necessário o conhecimento matemático para que as unidades das duas variáveis sejam iguais. Quando ocorre processos de repetição de algum conteúdo, todo esse conhecimento é associado a registros já existentes (a escala cartográfica), fortalecendo a memória e a tornando mais durável.

Nessa perspectiva, de acordo com Cosenza e Guerra (2011)

Quantas vezes mais se repetir essa atividade, o quanto mais ligações ou “ganchos” forem estabelecidos com informações disponíveis no cérebro, melhor será, pois o registro vai se fixar de forma mais permanente. [...] A elaboração pode ser feita de forma simples ou complexa, ou seja, ela pode envolver diferentes níveis de processamento. Podemos simplesmente decorar uma nova informação, mas o registro se tornará mais forte se procurarmos criar ativamente vínculos e relações daquele novo conteúdo com o que já está armazenado em nosso arquivo de conhecimentos. Informações aprendidas utilizando um nível mais complexo de elaboração têm mais chance de se tornarem um registro forte, uma vez que mais redes neurais estarão envolvidas. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 62).

Embora o processo de repetição por parte do docente seja uma técnica que melhora o número de informações para os estudantes, fato que pode levar a uma fortificação da memória, deve-se ter a concepção de que isso pode promover uma aula entediante, caso seja realizado sempre do mesmo modo. A utilização de recursos e materiais multimodais pode ser uma saída, principalmente ao aplicar-se tecnologias e mídias do dia a dia dos estudantes, empregando ferramentas analógicas e digitais.

Gardner (2010), conforme já mencionado, destaca que a pluralidade de abordagens possibilita aos estudantes, que conseguem compreender a explicação desde o início, desenvolver um entendimento profundo, ou seja, a compreensão do todo e suas interrelações, enquanto outros podem apresentar uma visão fragmentada. Ao repetir sempre da mesma forma e abordagem, talvez os estudantes aprendam de maneira fracionada.

Um dos principais fatores que pode atuar como facilitador do processo de aprendizagem se refere à atenção dada durante determinados estímulos. Conforme já mencionado, o tempo aproximado de atenção mantida por seres humanos é de 15 minutos (MCKEACHIE, 1986; DAVIS, 1993; WANKAT, 2002; KHAN, 2013). Todavia, os discentes estão, na maioria das vezes, inseridos nas escolas em um turno completo, composto de quatro ou cinco períodos, o que totaliza cerca de 4 horas. Se todos os docentes realizarem aulas expositivas, o aluno se encontrará bastante cansado próximo ao final da manhã, da tarde ou da noite.

A partir desse contexto, o estudante como depósito de conteúdo é algo que necessita ser (re)pensado, tendo em vista o tempo que conseguem se manter concentrados. Uma

alternativa pode ser a implantação de metodologias ativas de aprendizagem, como a Sala de Aula Invertida (SAI). Ela tem como princípio de que a teoria seja estudada em casa e que as aulas físicas (presenciais) sejam utilizadas para discussões, resolução de problemas e atividades práticas.

Assim, os estudantes passam a possuir um conhecimento prévio sobre a temática e podem participar mais efetivamente das aulas, expondo suas opiniões. O docente, ao explicar e realizar relações entre o material disponibilizado e outro conteúdo da disciplina, pode promover uma (re)conexão neural com base na repetição e tornar a aula mais dinâmica. Cabe destacar que a pandemia da COVID-19 forçou os professores a utilizarem as mídias, em virtude do Ensino Remoto Emergencial (ERE) implantado. De certa maneira, ocorreu uma capacitação docente² sobre o uso de ferramentas tecnológicas, o que pode promover uma maior facilidade de aplicação da SAI em um contexto pós-pandêmico e na disponibilização de material em salas de aulas virtuais, como o *Google Classroom*.

Além disso, os tópicos ensinados em sala de aula precisam fazer sentido para que o processo de ensino-aprendizagem e a posterior memorização ocorra. A palavra memorização, aqui aplicada, não se refere no sentido de serem decorados pelos discentes, mas, sim, lembrados e evocados por determinado contexto e/ou relações. Muitas pessoas apresentam aversão ou não conseguem caracterizar o que a Geografia estuda, devido ao modo como era (e ainda é) ensinada na escola, sob uma perspectiva clássica. É óbvia a importância do conhecimento de conceitos e palavras técnicas da ciência geográfica, porém, elencar o nome da rede de drenagem de determinada bacia hidrográfica, ou as capitais, é algo meio incoerente.

Dessa forma, cabe aos professores (re)pensarem suas práticas pedagógicas, considerando os princípios da Neurociência, buscando adotar em suas aulas pontos facilitadores para que a aprendizagem se torne MLD e que possa ser lembrada quando necessário, utilizando recursos multimodais com atividades pensadas para mobilizar as IM. A noção dos princípios de Neurociências por partes dos professores, pesquisadores e profissionais que estabelecem políticas públicas, no que tange à aprendizagem, é fundamental, pois

² Embora tenha ocorrido um aumento das TIC em sala de aula, tendo em vista a capacitação docente na pandemia, alguns as utilizam para como subsídio para aulas expositivas. Então, utilizar esse conhecimento para implantar uma metodologia ativa, como a SAI, é uma opção do docente, varia de acordo com suas concepções metodológicas e com suas habilidades para além do ERE.

[...] Conhecer a organização e as funções do cérebro, os períodos receptivos, os mecanismos da linguagem, da atenção e da memória, as relações entre cognição, emoção, motivação e desempenho, as dificuldades de aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do educador na escola, junto ao aprendiz e à sua família [...]. (COSENZA; GUERRA, p. 143).

As ligações, associações e conexões aqui apresentadas também devem ser utilizadas pela Cartografia Escolar, no que concerne à aquisição de conhecimentos para o entendimento do Espaço Geográfico, o objeto de estudo da Geografia, promovendo um cidadão crítico para analisar e atuar na sociedade.

Um dos meios para o desenvolvimento da Cartografia na Educação Básica se dá pela utilização de geotecnologias, ou seja, por meio de um conjunto de técnicas e procedimentos relacionados ao tratamento de informações espaciais, como o Sensoriamento Remoto (SR), o Sistema Global de Navegação por Satélites (GNSS), o Sistema de Informação Geográfica (SIG) e o Geoprocessamento. Todos esses recursos são referentes à criação ou edição de dados geográficos, que podem ser aplicados em atividades que contextualizem a alfabetização cartográfica. Todavia, recomenda-se a aplicação de ferramentas (Geo)Tecnológicas, que se caracterizam também pelo emprego das geotecnologias espaciais, além de abranger instrumentos, utensílios e materiais que podem ser empregados na Geografia, mesmo não sendo de natureza geográfica.

Como exemplos de (Geo)Tecnologias, pode-se mencionar:

- a) uso de jogos eletrônicos, sobretudo de seus mapas, para motivação dos estudantes e interpretação dos signos, além de gravações do *gameplay*³ para identificação dos pontos de referência e tipos de visão ou demonstração do jogo na sala de aula;
- b) aplicação de recursos sonoros para identificação de determinados elementos, como, por exemplo, para a percepção dos tipos de paisagem;
- c) vídeos elaborados para explanação de determinada temática geográfica;
- d) as geotecnologias de criação, edição e tratamento de informações espaciais, como imagens anáglifo, Aeronaves Remotamente Pilotadas, SR, Geoprocessamento e Cartografia Digital.

Assim, considera-se (Geo)Tecnologias como sendo o conjunto das tecnologias disponíveis na contemporaneidade que podem ser aplicadas a Geografia, isto é, ferramentas como jogos e recursos multimídia, que através da abordagem realizada,

³ Pode ser traduzido como "jogabilidade". Se refere a um vídeo gravado (ou em *live*) na qual demonstra uma(s) pessoa(s) jogando determinado *game*.

tornaram-se geográficos. Dessa forma, as (Geo)Tecnologias se referem as tecnologias, de um modo geral, aplicadas à Ciência Geográfica.

Destaca-se que as ferramentas (Geo)Tecnológicas caracterizam-se, na maioria das vezes, como recursos multimodais, pois são compostas por múltiplas linguagens, sobretudo na integração entre diferentes (Geo)Tecnologias. Dessa forma, as tecnologias e técnicas que estão disponíveis devem ser observadas pelo professor que, através de seu processo de mediação, consegue transpor conteúdos geográficos e cartográficos, utilizando textos verbais, imagens, sons, mapas e recursos multimídia.

Por mais que se defenda a aplicabilidade de (Geo)Tecnologias nas escolas, isso não significa afirmar que o meio analógico deve ser abandonado. Como foi demonstrado anteriormente, através da elaboração de um mapa das variáveis sociodemográficas, ocorreu o processo de repetição, pois foram produzidos de forma digital e manual. Nesse processo, os estudantes aprenderam duas metodologias distintas de como ocorre aquele procedimento de confecção. Durante a produção do mapa manual, eles tiveram contato com uma tabela de dados, intervalos de classe, localização dos bairros e aplicação de um degradê. No digital, escolheu-se a variável de interesse, definiu-se o método de representação (coroplético) e o mapa era exibido na tela. Portanto, por mais que tenham elaborado o mesmo mapa duas vezes, os procedimentos para a representação digital e analógica foram diferentes, pois no computador o processo é automatizado.

A partir do exposto, caso os discentes tivessem produzido somente mapas digitais em determinado *software*, talvez desconhecessem a tabela de dados que está por trás de mapas quantitativos. Isso também vai ao encontro da Teoria das IM, pois deve-se abordar as temáticas utilizando vários procedimentos, técnicas e metodologias, permitindo que os alunos aprendam de distintos modos. Fica claro que atividades cartográficas promovem a mobilização da Inteligência Espacial, porém, o docente pode pensar tarefas que relacionem desenho, sons, textos verbais e números, permitindo que os estudantes aprendam a temática de diversas maneiras, por meio da multimodalidade, além de atuar como motivador das IM.

Tratando-se da proposição teórica-metodológica desse trabalho, considerou-se os seguintes elementos, sujeitos e/ou conhecimentos: a sociedade, o indivíduo, as IM, a Cartografia Escolar, as Neurociências e a Multimodalidade, conforme ilustrado na Figura 2.

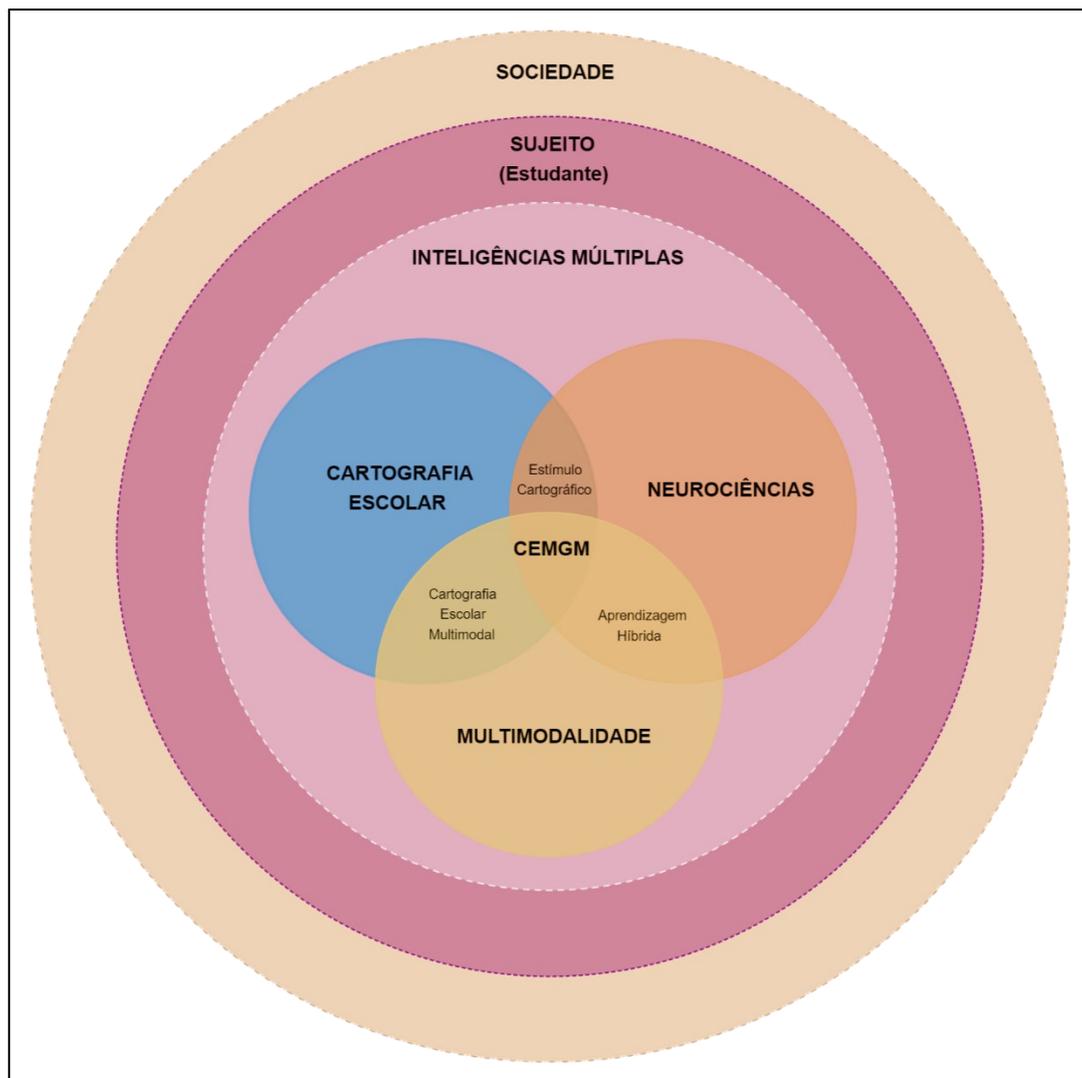


Figura 2 - Proposição teórico-metodológica da Cartografia Escolar Multi(Geo)Modal

Fonte: Rizzatti (2022).

A sociedade exerce influência no processo de ensino-aprendizagem, sobretudo pelas crenças e diferentes culturas que atuam como mediadores de tal procedimento. Além disso, a infraestrutura da escola e a vulnerabilidade social, por exemplo, são elementos característicos da sociedade e relacionam-se diretamente com a prática docente, pois o professor vai planejar sua aula de acordo com os recursos disponíveis e a realidade dos discentes. A sociabilidade e comunicação dos estudantes interfere nos seus gostos e, conseqüentemente, nos elementos que chamam a sua atenção. Isso está vinculado à questão geracional do uso das tecnologias, influenciando, assim, no modo de como leem o mundo, com base ou não da utilização delas.

Os indivíduos, por sua vez, em termos cognitivos, apresentam múltiplas faculdades humanas, às quais utilizam para resolver os mais variados problemas. Sobre isso, de acordo com Gardner (2010):

Em primeiro lugar, todos os seres humanos possuem essas inteligências; dito informalmente, elas são o que nos torna humanos, falando em termos cognitivos. Em segundo, não há dois seres humanos – nem mesmo gêmeos idênticos – que possuam o mesmo perfil em suas qualidades e suas limitações em termos de inteligência, pois a maioria de nós é diferente dos de nossa espécie, e mesmo os gêmeos idênticos passam por diferentes experiências e são motivados a se diferenciar um do outro. (GARDNER, 2010, p. 19).

Dessa forma, os estudantes possuem suas inteligências porque isso caracteriza eles como indivíduos independentes. Inteligências são uma parte preponderante do sujeito e de sua capacidade de apreender. Logo, os diferentes estímulos e informações são percebidos de maneira desigual, pois cada indivíduo apresenta características próprias de curiosidade, atenção e afeto, elementos importantes para a aprendizagem, mas também relacionadas com visões e/ou influências da sociedade.

Considerou-se a Cartografia Escolar, as Neurociências e a Multimodalidade como conceitos humanos norteadores desse trabalho. Cada uma delas apresenta suas características particulares, enquanto nas áreas de intersecção (Figura 2) destacam-se seus pontos de inter-relação, ou seja, suas características compartilhadas.

A abordagem apresentada tem como finalidade fornecer princípios pedagógicos para contextualização de conteúdos em sala de aula. A Cartografia Escolar se apresenta na interface entre Cartografia, Educação e Geografia, trazendo importantes conceitos de linguagem gráfica, representações espaciais e construção espacial dos estudantes. Para isso, faz uso de uma gama de teorias norteadoras, como a Epistemologia Genética, no que se refere à construção da noção espacial (OLIVEIRA, 1978), à Alfabetização e Letramento Cartográfico, ao aluno leitor crítico e mapeador consciente (SIMIELLI, 1999; 2007), aos Multiletramentos (BATISTA, 2019), entre outros.

Tratando-se dos meios utilizados para o desenvolvimento ou percepção espacial dos estudantes, pode-se citar o uso de mapas mentais, elaboração de mapas provenientes de recursos geotecnológicos (manuais e digitais), atividades que trabalham as noções essenciais para um aluno alfabetizado cartograficamente. Infelizmente, a cópia de mapas prontos através do uso de papel vegetal também integra essa lista, fato que não colabora para a desmistificação da Cartografia desenho, pois o estudante não apresenta autonomia na tomada de decisão sobre os métodos de representações adequados para determinada variável.

Já as contribuições das Neurociências estão atreladas a subsídios de como ocorre o funcionamento do cérebro humano e como questões referentes à atenção, estímulos e memória exercem influência sobre a aprendizagem. Sobre isso, as Neurociências podem

[...] colaborar para fundamentar práticas pedagógicas que já se realizam com sucesso e sugerir ideias para intervenções, demonstrando que as estratégias pedagógicas que respeitam a forma como o cérebro funciona tendem a ser as mais eficientes. Os avanços das neurociências possibilitam uma abordagem mais científica do processo ensino-aprendizagem, fundamentada na compreensão dos processos cognitivos envolvidos. (COSENZA; GUERRA, 2011, p. 143).

A Multimodalidade, por sua vez, fornece o aporte para que os recursos e práticas pedagógicas sejam realizadas através de vários modos e aspectos, especialmente pela comunicação em diversas formas, como texto, fala, imagens, sons e mapas, uma vez que diferentes estímulos fazem os estudantes aprenderem de maneiras diferentes.

Assim, a intersecção entre Cartografia Escolar e Neurociências promove o “Estímulo Cartográfico”, no sentido de desenvolver os conteúdos da Cartografia de maneira contextualizada, isto é, que faça sentido e tenha aplicabilidade em atividades do cotidiano. O objetivo é analisar como a Cartografia e/ou Geografia se faz presente nas tarefas, nos compromissos e nos afazeres dos estudantes, para que percebam a sua aplicabilidade. Devido ao caráter de novidade e também pelos conhecimentos prévios, que os aproximam do conteúdo, como os mapas dos jogos eletrônicos, utilizados para a motivação, por exemplo, aumentando a participação e, conseqüentemente, a atenção dos discentes.

Na interação entre Cartografia Escolar e Multimodalidade, tem-se a “Cartografia Escolar Multimodal”. Sua abordagem está atrelada a utilização de múltiplos recursos a fim de promover diferentes estímulos. Ao se trabalhar determinado conteúdo, o professor seleciona, previamente, os diversos materiais necessários para essa mobilização, buscando a promoção do pensamento espacial na Geografia, por meio de estilos variados e abordando as suas interrelações para compreender a totalidade.

A abordagem “Aprendizagem Híbrida” se refere à intersecção entre Neurociências e Multimodalidade. São utilizados princípios de cada conhecimento para promover a aquisição de informação. Assim, a repetição e a atenção vão contribuir para o processo de ensino-aprendizagem, devendo ser realizadas de várias maneiras, através do uso de múltiplos recursos e ferramentas (Multimodalidade). Assim, o aluno está constantemente sendo estimulado de vários modos, agregando informações sobre algum conteúdo. O professor, ao abordar determinada temática, por uma perspectiva multimodal, promove a (re)conexão ou fortalecimento dos neurônios, favorecendo a aprendizagem.

A partir do exposto, a interface entre Cartografia Escolar, Neurociências e Multimodalidade forma a “Cartografia Escolar Multi(Geo)Modal” (CEMGM). O termo “Multi” se refere a utilização das mais variadas formas e meios para a explicação e execução de atividades, abarcando tarefas analógicas e computacionais. O “Geo” destaca o emprego de

ferramentas, recursos e tecnologias aplicadas à Geografia. No caso destas ferramentas não serem explicitamente geográficas, o professor, através do processo de mediação, deve desenvolver uma abordagem para que sejam utilizadas na Geografia. Já o “Modal” concerne às linguagens atreladas aos recursos pedagógicos, possibilitando vários estímulos, e que os estudantes aprendam de diferentes maneiras, com base em seu subjetivo, suas preferências e suas gama de IM.

Portanto, a CEMGM, proposição teórico-metodológica defendida nessa Tese, caracteriza-se pelo uso de diferentes ferramentas (Geo)Tecnológicas que promovem o processo de ensino-aprendizagem na Geografia, por meio da perspectiva espacial, com o emprego de recursos analógicos e digitais, atreladas a multiplicidade de linguagens. Esses elementos promovem um aprendizado de maneiras variadas, em virtude da elevada proporção de estímulos, mobilizando suas IM, além de que os conteúdos se relacionam e permitem o resgate e a aplicação em outras disciplinas (interdisciplinaridade) e sejam contextualizados com atividades e informações do seu cotidiano, proporcionando a sua concentração durante a explicação.

Esse trabalho contribuiu para a aplicação da Multimodalidade e das Neurociências para a Educação, de um modo geral e para a Cartografia Escolar e Geografia, conforme demonstrado na oficina pedagógica e questionários. Além disso, a abordagem, aqui utilizada para a Cartografia Escolar, também servirá de base para distintas hipóteses, por distintas áreas do conhecimento, pois outras disciplinas podem estudar as contribuições de práticas pedagógicas, amparadas em recursos modais e princípios de Neurociências.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho buscou apresentar as contribuições da Multimodalidade, das Neurociências e das IM na Cartografia Escolar, utilizando recursos (Geo)Tecnológicos. Ao longo dele, ressaltou-se que os estudantes aprendem de diferentes maneiras e que a aprendizagem é algo subjetivo, pois determinado conteúdo pode ou não fazer sentido para os estudantes. Dessa forma, procurou-se desenvolver recursos e meios que os estimulem de diversos modos, ora com textos verbais, ora com imagens, ora com mapas, ora com sons, entre outros, permitindo, também, a repetição dos conteúdos por meio de múltiplas abordagens.

Os recursos multimodais são uma importante ferramenta facilitadora do processo de ensino-aprendizagem, visto que trazem distintos estímulos e, se pensados para mobilizar a gama de IM, sua eficiência pode ser ampliada. Já os princípios de Neurociências ajudam

a compreender o funcionamento do cérebro e, principalmente, como os estímulos podem favorecer a aprendizagem. Por exemplo, ao ter conhecimento teórico sobre tipos de visão, alfabeto, cartográfico, estruturação da legenda e orientação espacial, os estudantes podem aplicá-los na realização de mapeamentos. A tomada de decisão durante o ato de mapear torna-se um reforço e eles passam a assimilar a temática com mais ênfase, pois, ao dominarem os conceitos e realizarem interpretações de imagens de satélite, estão utilizando seus conhecimentos anteriores para elaborar o mapa. Cabe aos professores conhecerem como se dá o processo de aprendizagem, de memorização e de atenção dos estudantes, visto que o entendimento do funcionamento do cérebro humano traz contribuições que podem ser aplicados em práticas pedagógicas de sala de aula.

Nesse contexto, torna-se fundamental a compreensão da realidade do estudante, com exemplificações contextualizadas, sobretudo relacionando com o espaço vivido e conhecido dele, além do uso de atividades de seu cotidiano durante as aulas. Esses exemplos possibilitam conseguir a atenção dos discentes, ao introduzir determinado conteúdo com algo já conhecido por eles. Assim, a Geografia não pode ser percebida e concebida como uma disciplina escolar descontextualizada e de caráter enciclopédico, mas sim, capaz de formar um cidadão crítico, de propor soluções para diversos problemas e de analisar e compreender os fenômenos sociais, físicos, econômicos e culturais que acontecem na sociedade. Uma das maneiras de pensar geograficamente é através da linguagem cartográfica, pois o aluno que é capaz de interpretar mapas e imagens de satélite, pode chegar, também, a conclusões sobre a realidade que vive.

Portanto, defende-se a CEMGM como meio facilitador, buscando a utilização de múltiplas linguagens, com aplicação de recursos analógicos e digitais, permitindo a compreensão espacial de inúmeros conteúdos da Geografia por diferentes maneiras. Com isso, além de viabilizar atividades planejadas para mobilizarem as IM dos estudantes, cujas temáticas podem (e devem) ser relacionadas, favorece o diálogo entre diferentes disciplinas escolares, para que os estudantes passem a ter a aprendizagem em sua totalidade.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, R. D. **Cartografia Escolar**. São Paulo: Contexto, 2007. 315p.

AMTHOR, F. **Neurociência para leigos**. Rio de Janeiro: Alta Books, 2017. 384p.

ANTUNES, C. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. 17. ed. Campinas, SP: Papyrus, 2012. 144p.

BATISTA, N. L. **Cartografia Escolar, Multimodalidade e Multiletramentos para o ensino de Geografia na contemporaneidade**. 2019. 181 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2019.

BEAR, M. F.; CONNORS, B. W.; PARADISO, M. A. **Neurociências: desvendando o sistema nervoso**. 4. ed. Porto Alegre: ArtMed, 2017. 1016p.

BEZERRA, M. G. C. E.; GUSMÃO, J. E. de L. S. de; FERMOSELLI, A. F. de O. A importância da emoção no processo de consolidação da memória e da aprendizagem. **Ciências Biológicas e de Saúde UNIT**, Alagoas, v. 4, n. 2, p. 57-68, 2017.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação: Como o Cérebro Aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011. 151p.

DAVIS, B. G. **Tools for Teaching**. San Francisco: Jossey-Bass, 1993. 608p.

GARDNER, H. **Estruturas da mente: a teoria das inteligências múltiplas**. Porto Alegre: ArtMed, 1994. 340p.

GARDNER, H. **Inteligências múltiplas: a teoria na prática**. Porto Alegre: ArtMed, 1995. 356p.

GARDNER, H. **Mentes que criam**. Porto Alegre, ArtMed, 1996. 380p.

GARDNER, H. **Inteligências: múltiplas perspectivas**. Porto Alegre: ArtMed, 1998. 356p.

GARDNER, H. **Inteligência: Um conceito reformulado**. O criador das Inteligências Múltiplas explica e expande suas idéias com enfoque no séc. XXI. Rio de Janeiro: Objetiva, 2001. 348p.

GARDNER, H. O Nascimento e a difusão de um “meme”. In: GARDNER, H.; CHEN, J. Q.; MORAN, S. (Orgs.). **Inteligências Múltiplas ao Redor do Mundo**. Porto Alegre: ArtMed, 2010.

GARDNER, H.; KORNHABER, M.; CHEN, J. Q. The theory of multiple intelligences: Psychological and educational perspectives. In: STERNBERG, R. J. (Ed.). **The nature of human intelligence**. Cambridge: University Press, 2018. p. 116-129.

GARDNER, H.; WALTERS, J. Uma versão aperfeiçoada. In: GARDNER, H. **Inteligências Múltiplas: a Teoria na Prática**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

KANDEL, E. R. *et al.* **Princípios de Neurociências**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014. 1544p.

KHAN, S. **Um mundo, uma escola**. Rio de Janeiro: Editora Intrínseca, 2013. 272p.

COPE, B.; KALANTZIS, M. The things you do to know: An introduction to the pedagogy of multiliteracies. In: COURTNEY, C. *et al.* (Orgs.). **A pedagogy of multiliteracies**. London: Palgrave, 2015.

LENT, R. **Cem bilhões de neurônios?** Conceitos fundamentais de neurociência. 2. ed. São Paulo: Atheneu, 2010. 800p.

MCKEACHIE, W. J. **Teaching Tips:** Strategies, Research and Theory for College and University Teachers. Lexington: Heath, 1986. 379p.

NOVAES, S. **Perfil geracional:** uma análise sobre as características das gerações dos Veteranos, Baby boomers, X, Y, Z e Alfa, São Paulo, 2018.

OLIVEIRA, L. **Estudo metodológico e cognitivo do mapa.** São Paulo: IGEOG/USP, 1978.

RELVAS, M. P. **Neurociência e Educação, gêneros e potencialidades na sala de aula.** 2. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora. 2010. 160p.

RELVAS, M. P. **Neurociência e transtornos de aprendizagem:** as múltiplas eficiências. 6. ed. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2015. 144p.

RIZZATTI, M. **Cartografia Escolar, Inteligências Múltiplas e Neurociências no Ensino Fundamental:** a mediação (Geo)Tecnológica e Multimodal no Ensino de Geografia. 2022. 510 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2022.

ROJO, R. Gêneros discursivos do Círculo de Bakhtin e multiletramentos. In: ROJO, R. (Org). **Escol@ conectada:** os multiletramentos e as TICs. São Paulo: Parábola, 2013.

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

SIMIELLI, M. E. R. O mapa como meio de comunicação e a alfabetização cartográfica. In: ALMEIDA, R. D. (Org.). **Cartografia escolar.** São Paulo: Contexto, 2007.

WANKAT, P. C. **The Effective, Efficient Professor:** Scholarship and Service. Boston: Allyn and Bacon, 2002. 292p.

Recebido: 15.03.2023

Aceito: 27.06.2023