

A AULA COM MEDIAÇÃO TECNOLÓGICA NO CENTRO DE MÍDIAS DE EDUCAÇÃO DO AMAZONAS: CONSTRUCTOS NEUROPEDAGÓGICOS DA APRENDIZAGEM EM EAD.

Luiz Ricardo de Almeida e Silva¹

Secretaria de Estado de Educação do Amazonas - SEDUC

Centro de Mídias de Educação do Amazonas – CEMEAM

luiz.ricardo@seduc.net

RESUMO

Esse artigo analisa o design instrucional das aulas ministradas no formato de videoconferência, via IP.TV, para as diversas comunidades rurais, ribeirinhas e indígenas, dispersas pelos 62 municípios do Estado do Amazonas. O programa, inédito por ser uma iniciativa que prima pela convergência entre o virtual e o presencial, com mediação tecnológica, é mantido pelo Governo do Estado, através da Secretaria de Estado de Educação e do Centro de Mídias de Educação do Amazonas – CEMEAM. Este trabalho aborda as contribuições das neurociências cognitivas para a compreensão de como o cérebro processa os sinais e informações que o aluno recebe do meio externo, em especial da tecnologia utilizada no CEMEAM, no processo de ensino e aprendizagem significativa.

Palavras-chave: Neurociências Cognitivas, EaD, CEMEAM.

ABSTRACT

This article analyzes the instructional design of the classes taught in the videoconference format, via IP.TV, for the various rural, riverine and indigenous communities dispersed throughout the 62 municipalities of the State of Amazonas. The program, unprecedented as an initiative that emphasizes the convergence between virtual and face-to-face, with technological mediation, is maintained by the Government of Amazonas, through the State Department of Education and the Media Center of Education of Amazonas – CEMEAM. This work addresses the contributions of cognitive neurosciences to the understanding of how the brain processes the signals and information the student receives from the external environment, especially the technology used in CEMEAM, in the process of meaningful teaching and learning.

Keywords: Neurosciences, Distance Learning, CEMEAM.

¹ MSc em Educação. Especialista em Neuropsicopedagogia e Educação e Trabalho. Pedagogo. Professor. Assessor Pedagógico do Centro de Mídias de Educação, da Secretaria de Estado de Educação do Amazonas e Gerente de Desenvolvimento Educacional do SENAC-AM.

INTRODUÇÃO

O Centro de Mídias de Educação do Amazonas – CEMEAM é um programa executado pela Secretaria de Estado de Educação do Amazonas – SEDUC-AM na modalidade Educação a Distância - EaD, com mediação tecnológica, mantido pelo Governo do Estado. Seu objetivo é atender a demanda oriunda dos 62 municípios do Estado do Amazonas pela escolarização básica – Ensino Fundamental da 6ª a 9ª séries e o Ensino Médio, inclusive na modalidade de Educação de Jovens e Adultos – EJA – das comunidades ribeirinhas, rurais e indígenas afastadas geográfica e demograficamente da Capital, Manaus. A iniciativa vem sendo ampliada desde seu início, em 2007 e conta com 2.046 turmas e 33.204 alunos, em 2017.

O desenvolvimento tecnológico vem impulsionando significativamente os estudos das ciências cognitivas sobre a compreensão do funcionamento do cérebro, enquanto a Neuropedagogia contribui para desvelar como o cérebro aprende e se é possível tornar a apreensão do conhecimento mais duradoura e qualitativa. Para o docente, esse conhecimento torna-se fundamental para a compreensão dos processos cognitivos presentes no planejamento e execução do ensino e da aprendizagem.

Neste sentido, o presente estudo teve como objetivo principal analisar a estrutura das aulas do Ensino Médio do CEMEAM, considerando suas possíveis capacidades de ativação de padrões neurais e a potencialização de aprendizado do cérebro, sob a contribuição da Neuropedagogia, para o planejamento docente e a aprendizagem significativa. Como objetivos secundários, pretendemos: I. Assegurar fundamentação científica no planejamento docente das aulas mediadas por tecnologia do CEMEAM; II. Evidenciar a convergência entre virtual e presencial ou *blended learning* do design instrucional das aulas e III. Compreender como o cérebro aprende nas atividades de aprendizagem a distância, em formatos de videoconferência.

Considerando que esses são os primeiros estudos realizados sob o enfoque das Neurociências Cognitivas nas atividades do CEMEAM, esse trabalho contribui para maior compreensão, segurança, aprofundamento, análise e revisão do planejamento das aulas e do processo de ensino-aprendizagem, mediados por tecnologia e que, assim ocorrendo, é possível o desenvolvimento dos processos cognitivos dos educandos e de suas funções executivas.

Os objetivos metodológicos atenderam à pesquisa descritiva; a coleta de dados deu-se a partir do estudo sobre a aula no Ensino Médio do CEMEAM; sobre as fontes de informação, a pesquisa foi bibliográfica e documental, enquanto à natureza dos dados, a preocupação com a compreensão, a interpretação do fenômeno e o significado de suas práticas, serviu à pesquisa qualitativa (GHEDIN e FRANCO, 2015).

CENTRO DE MÍDIAS DE EDUCAÇÃO DO AMAZONAS: MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA E TECNOLÓGICA, NO FORMATO DE VIDEOCONFERÊNCIA.

No estado do Amazonas, as cidades e populações estão geograficamente distantes umas das outras, gerando agravos de transporte, comunicação e logística. O acesso aos municípios depende, quase integralmente, dos rios. Tal peculiaridade restringe a escolarização de comunidades rurais, indígenas e ribeirinhas. Para enfrentar essa realidade, o CEMEAM possui uma Central de Produção Educativa conectada a uma rede de telecomunicações equipada com antenas VSATs, que transmite diariamente e ao vivo, aulas da Educação Básica através do ambiente operacional IP.TV (software que atua sobre uma plataforma multisserviços sobre IP (vídeo em tempo real via internet, TORI, 2010, p. 173), no formato de videoconferência.

Além das transmissões do IP.TV serem bidirecionais, baseadas principalmente em videoconferência, várias interfaces da web foram incorporadas como complemento de aprendizagem e como fomento de uma cultura de uso da internet, para reverter o quadro de exclusão digital (MELO NETO, 2012, p. 9).

Entenda-se por “web” a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem baseados no Moodle, redes sociais personalizadas com a tecnologia Ning, um portal educacional para acesso às aulas, como modo de reforço e reposição de aulas e a criação de um repositório de objetos de aprendizagem para reutilização do material produzido diariamente nas aulas do Centro de Mídias (MELO NETO, op. cit. p. 9).

De acordo com a Resolução CNE/CEB nº 01, de 02 de fevereiro de 2016, a aprendizagem à distância foi flexibilizada e alinhada à contemporaneidade dos avanços, tendências, modelos e formatos das Tecnologias da Informação e Comunicação – TICs, ao considerar

[...] a multiplicidade de plataformas, meios e mídias como do Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA), transmissão de aulas via satélite, internet, videoaulas, MOOCS, telefonia celular, redes sociais, aplicativos mobile learning, TV digital, rádio, impresso e outros.

Os argumentos desfavoráveis a distância e à presencialidade na EaD estão sendo desfeitos graças às tecnologias interativas que proporcionam a convergência entre virtual e presencial ou *blended learning* e ao design instrucional dos cursos (TORI, 2010). De acordo com Filatro (apud TORI, op. cit., p. 31), design instrucional - DI é a “ação intencional e sistemática [...] que envolve o planejamento, o desenvolvimento e a aplicação de métodos, técnicas, atividades, materiais, eventos e produtos educacionais em situações didáticas específicas, a fim de promover [...] a aprendizagem humana”. Mattar (2012, p. 61) prefere o termo Design Educacional

por considera-lo mais flexível e menos rígido do que os modelos tradicionais de DI.

A mediação no CEMEAM acontece de duas maneiras imbricadas: tecnológica e pedagógica. Na Capital, os docentes ministrantes utilizam diferentes mídias: quadro digital (tela que recebe desenhos, textos e outras mídias, TORI, 2010), enquetes, realidade aumentada, simuladores, transferência de arquivos eletrônicos, recursos em 3D (proporcionando aos participantes a sensação de estar “lá”, o que não acontece nos sistemas tradicionais de videoconferência, TORI, op. cit., p. 179), chromas, vídeos, etc.) no planejamento, produção e transmissão das aulas, ao vivo e de dentro de um estúdio. Enquanto os professores presenciais localizados nas comunidades dispõem de antenas parabólicas, TV e computador, na recepção de documentos e imagens, durante as aulas, ao interagir com os docentes ministrantes, se utilizam de mídias como o *chat* (sala virtual para encontros síncronos e troca de mensagens de texto, voz ou vídeo (TORI, op. cit., p. 130) público e privado e *webcam* para a interação por IP.TV.

A mediação pedagógica acontece a partir do planejamento e produção intencional da aula (de acordo com a sua arquitetura); durante a transmissão, pela forma como o docente ministrante conduz e dá vida à estrutura da aula; nos momentos de interatividade (HOUAISS apud TORI, op. cit., p. 84-85) entre alunos, professores e conteúdos (op. cit., p. 39-44) e na intervenção local do professor presencial, responsável por acolher, preparar, orientar e acompanhar os alunos, mobilizando-os para a aula. Enquanto um dos docentes ministra a aula, o outro interage com as comunidades pelo *chat*. Esse recurso, quando bem utilizado, pode potencializar a criatividade das aulas, a atenção e o envolvimento dos alunos.

NEUROCIÊNCIAS: CONHECIMENTO INTERDISCIPLINAR DO CÉREBRO

A importância das neurociências está na sua natureza interdisciplinar que permite a integração de diversos paradigmas em torno da compreensão do funcionamento do cérebro, da mente e da formação da consciência e do conhecimento. Segundo Medina (2015) se sobrevivemos à extinção das primeiras espécies devemos ao desenvolvimento de bilhões de neurônios existentes no cérebro e não à quantidade de músculos do corpo.

O desenvolvimento da tecnologia impulsionou o avanço da genética, da eletrofisiologia, da neurobiologia molecular, da neurociência cognitiva e dos métodos científicos, como nunca antes disponibilizado e tornou a década 1990-1999, a “década do cérebro”.

[...] atualmente as lesões cerebrais podem ser localizadas com grande precisão a partir de métodos modernos de neuroimagem. A tomografia por emissão de pósitrons (PET scan) e a ressonância magnética funcional (fMRI) permitem observar a atividade cerebral *in vitro* [...]. Uma tecnologia cada vez mais sofisticada permite

observar elementos neurais antes impossíveis de visualizar (MANES, 2015, p. 40).

A consciência e um cérebro racional possuidor de uma circuitaria de neurônios (CONSENZA e GUERRA, 2011) produtora de sinapses (Ibid. p. 12), nos diferenciam dos demais animais. Quando uma docente ministrante do CEMEAM propõe um desafio, as informações sensoriais são conduzidas por receptores periféricos (CARVALHO, op. cit., p. 52) e processadas pelo cérebro.

Sua voz vai estimular os receptores auditivos que vão transformar os sons emitidos na fala da professora em impulsos nervosos. Estes serão encaminhados, por meio de fibras nervosas com suas inúmeras conexões, à região cortical, responsável pela recepção e interpretação da fala, afetando também outras regiões corticais relacionadas com a natureza da estimulação e o processamento da indagação, até a efetuação da resposta que pode ser oral – se o aluno responde falando – ou escrita (CARVALHO, 2014, p. 53).

Assim, o cérebro buscará na memória de curta e longa duração os conhecimentos e experiências armazenadas, ao mesmo tempo que trabalha para assimilar tudo o que o cerca, modelando o corpo ao fluxo incessante de novas ferramentas e informações que solucionem o desafio. Portanto, a criação e o domínio de ferramentas artificiais são incorporados vorazmente pelo cérebro como extensões do nosso corpo e como resposta ao desejo de criar do ser humano (NICOLELIS, 2011).

CONSTRUCTOS NEUROPEDAGÓGICOS DAS AULAS DO CEMEAM

A ação é a base do desenvolvimento e da aprendizagem do cérebro. Estar de pé e no chão, explorar o ambiente de forma linear e nos defender diante de novos e maiores predadores, liberou energia para o desenvolvimento de um cérebro complexo - capaz de modificar-se constantemente - e do raciocínio simbólico necessário para a vida em grupo.

A experiência e o ambiente modificam os circuitos neurais e regulam a expressão de nossos genes. Nosso cérebro é fundamentalmente um órgão passível de adaptação. “Neuroplasticidade” é o nome que se dá à capacidade que o sistema nervoso possui de se modificar e adaptar-se às mudanças. (MANES, 2015, p. 71), (destaque do autor).

A ação, portanto, é condição inerente à existência e à aprendizagem do aluno quando engajado em um ciclo transformador de ação-reflexão-ação:

[...] a leitura do mundo precede a leitura da palavra, da mesma maneira que o ato de ler palavras implica, necessariamente, uma contínua releitura do mundo”. Paulo Freire nos convida a ser dialéticos no sentido do movimento ação-reflexão-ação.

Ou seja, partindo da prática, refletir contextualizadamente essa prática e voltar à prática para transformá-la (PORTO *apud* KÜLLER e RODRIGO, 2013, p.14).

A ação prescinde das funções executivas (CONSENZA e GUERRA, *op. cit.*, p. 90-91) do cérebro para atingir metas e interagir com o mundo diante das mais diversas situações, possibilitando-nos coordenar, selecionar e estabelecer as habilidades cognitivas necessárias à elaboração e implementação de planos e aspirações para o alcance de objetivos, como na aprendizagem a distância (CONSENZA e GUERRA, 2011; CARVALHO, 2014). A experiência humana extrapolou o contato real com a realidade e também se tornou virtual através de um mundo de simulações e possibilidades, antes inimagináveis.

Neste sentido, os alunos do CEMEAM devem planejar suas metas enquanto estudantes e estratégias para enfrentar as inúmeras adversidades e carências regionais (enchentes; secas; falta de combustível, racionamento; longas distâncias entre as comunidades e a escola, entre outros empecilhos) que conspiram contra sua escolarização e sucesso; adaptem-se à modularização das disciplinas e ao desenvolvimento das aulas e avaliações virtuais, o que requer, também, saber utilizar o tempo e afastar os elementos distraidores, para manter a atenção seletiva; monitorar o próprio desempenho, desenvolvendo estratégias metacognitivas, evitando ou corrigindo erros e agir de forma respeitosa, de acordo com os padrões comportamentais apropriados para a aula desenvolvida em um ambiente presencial ou virtual.

O design instrucional da aula do CEMEAM pode favorecer o desenvolvimento das funções executivas. Sua estrutura apresenta momentos diversificados de mobilização dos alunos, como podemos observar no cronograma das atividades do Plano de Aula – PA para o ensino médio, abaixo:

DESIGN DA AULA E DE SUA TRANSMISSÃO

ATIVIDADE DE PRÉ-TRANSMISSÃO:

Professor Presencial

18h – 19h

PRIMEIRA AULA (IP.TV)

- Professor Ministrante 1
- Revisão: 19:00 -19:03 (3 min)
- Desafio do Dia 1: 19:03 – 19:05 (2 min)
- Exploração dos Conteúdos da Aula: 19:05 – 19:35 (30 min)
- Dinâmica Local Interativa - DLI 1: 19:35 – 19:50 (15 min)
- Interatividade: 19:50 – 20:05 (15 min)

Intervalo: 20:05 – 20:20 (15 mim)

SEGUNDA AULA

- Professor Ministrante 2
- Revisão: 20:20 – 20:23 (3 min)
- Desafio do Dia 2: 20:23 – 20:25 (2 min)
- Exploração dos Conteúdos da Aula: 20:25 – 20:55 (30 min)
- Dinâmica Local Interativa - DLI 2: 20:55 – 21:10 (15 mim)
- Interatividade: 21:10 – 21:25 (15 mim)
- Professores Ministrantes 1 e 2
- Resumo do Dia: 21:25 – 21:35 (10 min)
- Interatividade Final: 21:35 – 22:00 (25 mim)
- Desvelamento dos Desafios do Dia

O Desafio do Dia, presente no início das aulas se propõe a contextualizar e mobilizar os alunos para os conteúdos, através da resolução de situações-problemas, charadas, enigmas, provérbios, etc., que serão desvelados ao final da segunda aula.

Você alguma vez já se perguntou por que a pipoca estoura na panela, fazendo aquele barulho característico? Com as informações que você irá receber na aula de hoje, formule uma resposta para este desafio (Desafio do Dia da aula 8.2, Plano de Aula de Física, 2º ano do EM, CEMEAM, 09/06/17, 20:22h).

Lemov (2013) propõe estabelecer “ganchos” neste curto momento introdutório da aula: criar ou contar uma história que envolva o conteúdo; usar de analogia para estabelecer conexão com a vida dos alunos; caracterizar-se com adereços de um personagem ou contexto; usar mídias diferenciadas; descrever algo grandioso, destacando o status de um personagem; propor desafios. Küller e Rodrigo sugerem “música, poesia, cinema, vídeo, pintura, fotografia, texto literário, dança, teatro, improvisação dramática” (2013, p. 84). Indicam, ainda, instigar, impactar, surpreender, sair do previsível, do lugar comum, do convencional e do usual.

Cada DLI é sucedida por quinze minutos de interatividade com as comunidades que sinalizaram sua participação. É possível ao professor presencial direcionar sua câmera para que os alunos realizem a entrega da atividade proposta, por exemplo, resolvendo um problema de matemática no quadro branco, realizando atividades de educação física na sala de aula, apresentando murais ou danças, sendo essas ações voltadas para o desenvolvimento da comunicação e argumentação das ideias.

O fenômeno da atenção é o mecanismo pelo que o sistema nervoso seleciona e focaliza os aspectos do ambiente que lhe são importante Segundo Consenza e

Guerra (2011) o cérebro evoluiu observando o ambiente para selecionar o que lhe era importante para a sobrevivência. A ativação do processo atencional dos alunos é importante para a apreensão dos conhecimentos e só acontecerá se houver aulas atraentes e variadas.

Terá mais chance de ser considerado como significativo e, portanto, alvo de atenção, aquilo que faça sentido no contexto em que vive o indivíduo, que tenha ligações com o que já é conhecido, que atenda a expectativa ou que seja estimulante e agradável (CONSENZA e GUERRA, 2011, p. 49).

Segundo esses autores, o foco atencional nos momentos da aula pode ser influenciado pelas preferências, experiências anteriores, necessidades, estado emocional, etc., e pode ativar circuitos neurais específicos, através de ligações do conteúdo com a diversidade das realidades dos alunos, o uso de imagens e vídeos, chromas, TV interativa, *evobook*, realidade aumentada, gravações internas e externas, animações, infográficos, simuladores, o uso de *chat* e interatividade.

O foco da atenção por um tempo prolongado requer novidade, contraste, diversificação de recursos e o uso adequado da voz, da postura e do humor, para afastar os elementos distraidores (COSENZA E GUERRA, 2011). É importante não utilizar o mesmo recurso durante toda a aula, não ficar em pé ou sentado todo o tempo diante das câmeras, não se vestir e/ou se maquiar de forma que distraia os alunos do foco da aula, ser comedido nos gestos e cuidar dos cacoetes (“né?”), não ser sério o tempo todo, nem expansivo demais.

Sem memória não haveria aprendizagem. Para aprender, necessitamos dela para armazenar as informações e recuperá-las nos momentos necessários.

O nome e o rosto das pessoas que amamos, nossos gestos pessoais e, principalmente, a percepção que temos de tudo isso é mantida por meio da memória. Quando acordamos após uma noite de sono, não precisamos passar uma semana respondendo tudo o que sabíamos antes de adormecer. A memória faz isso por nós. (MEDINA, 2012, p.98).

Para Burnett, a memória humana se divide em de curto e de longo prazo. “A memória de curto prazo é rápida, passageira e ligada à manipulação, enquanto a memória de longo prazo é persistente, duradoura e abrangente (2018, p.47)”. Afirmo ainda esse autor que é na memória de curta duração que se forma o pensamento. Portanto, aprender requer que as informações articuladas nos pensamentos se tornem memória de longo prazo.

Mas as memórias de longo prazo precisam passar por três fases para se tornarem úteis: precisam ser criadas (codificadas), precisam ser armazenadas (no hipocampo e depois no córtex) e precisam ser recuperadas. Se uma memória não pode ser recuperada é mesmo que não estar lá (BURNETT, 2018, p.45).

E como é possível elaborar aulas que ativem os circuitos neurais responsáveis por essas fases sequenciais de memorização? Utilizando estratégias de repetição, contextualizando a aprendizagem na realidade dos alunos, estabelecendo relações (conexões) entre os novos conhecimentos e os conhecimentos prévios dos alunos e suas emoções.

(...) as memórias de longo prazo se estabelecem em novas conexões entre neurônios, apoiadas por sinapses, cuja formação pode ser estimulada quando, por exemplo, repetimos coisas de que queremos nos lembrar (...) repetir algo na memória de curto prazo a mente “ativa” por tempo suficiente para dar à memória de longo prazo tempo para codificar a informação (...) grande parte da memória depende do contexto onde ela foi adquirida, de modo que colocar alguém no mesmo contexto “ativa” parte da memória, facilitando sua recuperação (...) algumas memórias são facilmente recuperadas porque são mais salientes (...) por exemplo, memórias de algo que provocou um alto grau de envolvimento emocional, como o dia do seu casamento, o primeiro beijo (...) quanto mais conexões uma memória tiver e quanto “mais forte” (mais ativa) for a sinapse, mais fácil será acessá-la (BURNETT, 2018, p. 43-51).

A estrutura da aula no CEMEAM favorece a repetição em vários momentos: na revisão da primeira aula pelo docente da segunda aula; no dia seguinte, na revisão da segunda aula do dia anterior, pelo docente da primeira aula; ao final da segunda aula, durante a Revisão do Dia sobre as duas aulas, seguidas da Interatividade Final, com o desvelamento do Desafio do Dia e na revisão dos conteúdos da Unidade, no dia e antes da avaliação.

No momento da DLI os alunos processam as informações pensando na resposta ao problema formulado. Buscam os apontamentos das aulas, tiram fotos da cartela projetada na TV, pesquisam em materiais didáticos ou na internet, trocam ideias entre si e/ou consultam seu professor presencial, de acordo com as condições existentes na sua localidade. É uma atividade oportuna para o aluno recordar fatos e experiências acontecidas em sua vida, como um “gancho” que se articula com os novos conhecimentos. Por exemplo, mostrando aos alunos uma imagem do atentado às torres do World Trade Center (WTC), com certeza eles serão capazes de lembrar de detalhes do contexto que se encontravam, o dia, mês e ano, onde estavam, o que faziam e que emoções sentiram no momento em que assistiram as cenas, no dia 11 de novembro de 2001. A imagem e o que ela representa evocará os conhecimentos anteriores dos alunos, permitindo relacioná-los com as causas e consequências dos conflitos no Oriente Médio e sua relação com o Mundo Ocidental, assunto abordado em aulas de História.

As informações sensoriais que chegam até os alunos, através do som da fala e da imagem do docente ministrante podem ser neutras ou acompanhadas de um valor emocional, negativo ou positivo (CONSENZA e GUERRA, 2011). A percepção dessas emoções, transmitidas virtualmente, podem convergir em emoções

presenciais, tanto nas comunidades, como nos estúdios de transmissão, na Capital. A segurança no domínio do conteúdo, a entonação e o volume da voz, a postura, a adequação dos gestos, o entusiasmo e a simpatia do docente, transmitem emoção, percebida e retribuída pelos alunos e professores presenciais que não economizam nos elogios e agradecimentos, tanto nas interatividades (enquanto um aluno fala os demais, ao fundo, acenam para os docentes ministrantes) como no chat público. Da mesma forma, as docentes de Língua Portuguesa transmitem emoções ao declamar uma poesia ou cantar uma música ou paródia de sua autoria. Há emoção no entusiasmo do docente de Geografia ao gravar uma externa mostrando a Hidrelétrica de Balbina e na docente de Química, ao realizar um experimento em laboratório criado com recurso 3D no estúdio. As emoções também estão presentes no hábito que traduz a presença de conhecer de alguns docentes ministrantes ao reunir assessores pedagógicos, a equipe de produção e transmissão e outros colegas docentes para celebrar o término do seu módulo, com o sentimento de dever cumprido e alegria pelas aulas ministradas com sucesso.

Por tudo isso, as emoções precisam ser consideradas nos processos educacionais. Logo, é importante que o ambiente escolar seja planejado de forma a mobilizar as emoções positivas (entusiasmo, curiosidade, envolvimento, desafio), enquanto as negativas (ansiedade, apatia, medo, frustração) devem ser evitadas para que não perturbem a aprendizagem [...] são importantes os momentos de descontração, e para isso pode-se fazer uso do humor, das artes e da música nos momentos adequados (CONSEZA e GUERRA, 2011, p.84).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Percebe-se que a educação se concretiza quando há aprendizagem e a aprendizagem possui propriedades estruturais e funcionais do sistema nervoso, em especial, do cérebro. Conclui-se que o docente ministrante e o professor presencial do Ensino Médio que reconhecer nas etapas da aula, com mediação das mídias utilizadas no ambiente de aprendizagem do CEMEAM, formas diversificadas de estimular os conectores neurais do cérebro, podem se fundamentar na Neuropedagogia para planejarem e organizarem aulas mais atraentes e capazes de proporcionar mudanças cognitivas e de aprendizagens significativas nos alunos.

O design das aulas do CEMEAM é catalizador dos mecanismos estruturais do cérebro e do trabalho pedagógico mais significativo, porque permite ao docente conectar cada etapa com as propriedades e funções do cérebro, por exemplo: cognição, atenção, memória, metacognição, funções executivas, emoções e contexto. Também se observa que os recursos tecnológicos utilizados nas aulas podem potencializar a plasticidade do cérebro e sua aprendizagem.

Entretanto, esse trabalho permitiu observar somente a arquitetura das aulas e suas possíveis probabilidades de ativação de padrões neurais e aprendizado do

cérebro. Na interface entre Educação e Neurociências surgem outros desafios para a realidade do CEMEAM. Para conclusões mais exatas sobre a qualidade e eficácia neuropedagógica dessas aulas, se faz necessário investigar o desempenho do aluno em sua realidade, o planejamento das aulas dos docentes ministrantes e a mediação dos professores presenciais na organização das salas/aulas e mobilização dos alunos. Propomos averiguar se os alunos estão conseguindo reter os conhecimentos na memória de longa duração, se conseguem utilizar o córtex executivo e a metacognição na organização, controle e avaliação de sua aprendizagem, se os recursos midiáticos e as competências comunicacionais dos docentes conseguem despertar e manter a atenção e as emoções, se os docentes valorizam as experiências anteriores e o contexto dos alunos, entre outros desdobramentos.

Diante dessas reflexões, destacamos a relevância das relações dialógicas entre a educação e as neurociências para a fundamentação científica do planejamento pedagógico no CEMEAM. Sabemos que outros fatores não pedagógicos incidem sobre o processo de aprendizagem dos alunos, tornando inócua a metodologia educacional. E que a Neuropedagogia tem muito a contribuir com a Educação, mas não possui a receita para a superação das inúmeras dificuldades da aprendizagem. Cabe aos educadores, enquanto profissionais da esperança (FREIRE, 2014) não deixar de se reconhecerem como mediadores das mudanças neurobiológicas que caracterizam a aprendizagem.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. CNE/CEB Resolução nº 01 (2016).

BURNETT, Dean. **O cérebro que não sabia de nada**: O que a neurociência explica sobre o misterioso, inquieto e totalmente falível cérebro humano. São Paulo: Planeta do Brasil, 2018.

CARVALHO, Rosita Edler. **O cérebro vai à escola e o coração vai junto**: relato de experiências. Rio de Janeiro: Wak Ed., 2014.

CONSENZA, Ramon M; GUERRA, Leonor B. **Neurociência e Educação**: como o cérebro atende. Porto Alegre: Artmed, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 49ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014

GHEDIN, Evandro; FRANCO, Maria Amélia S. **Questões de Método na Construção da Pesquisa em Educação**. São Paulo: Cortez, 2015.

KÜLLER, José Antonio; RODRIGO, Natalia de Fátima. **Metodologia de Desenvolvimento de Competências**. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2013.

LEMOV. Doug. **Aula Nota 10**: 49 técnicas para ser um professor campeão de audiência. São Paulo: Editora da Boa Prosa, 2013.

MANES, Facundo; NIRO, Mateo. **Usar o cérebro**: aprenda a utilizar a máquina mais complexa do universo. São Paulo: Planeta, 2015.

MATTAR, João. **Aprendizagem em ambientes virtuais**: teorias, conectivismo e MOCCs. http://www4.pucsp.br/pos/tidd/teccogs/artigos/2013/edicao_7/2-aprendizagem_em_ambientes_virtuais-joao_mattar.pdf , teccogs, nº7,156 p., jan-jun 2013. Capturado em 15/06/17, 9:00h.

MEDINA, John. **Aumente o poder do seu cérebro**: 12 regras para uma vida saudável, ativa e produtiva. Rio de Janeiro: Sextante, 2015.

MELO NETO, José Augusto de. Superando barreiras naturais: a EAD na região amazônica in LITTO, Frederico M.; FORMIGA, Marcos. **Educação a distância**: o estado da arte. vol.2. São Paulo: Pearson, 2012.

NICOLELIS, Miguel. **Muito além do nosso eu**: a nova neurociência que une cérebro e máquinas e como ela pode mudar nossas vidas. São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

TORI, Romero. **Educação sem Distância**: as tecnologias interativas na redução de distâncias em ensino e aprendizagem. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2010.