

Práticas educativas contextualizadas e motivadoras: uma análise a partir das teorias de Hull, Hebb e Lewin

Tatiana Losano de Abreu ^[1], Débora Lins Epaminondas ^[2], Júnior Cândido dos Santos ^[3], Andréa de Lucena Lima ^[4], Alessandra Cristina Chaves ^[5]

[1] tatiana.abreu@ifpb.edu.br. [2] d.eby.lins@hotmail.com. [3] junio.candido.profept.ifpb@gmail.com. [4] andrea.lira@ifpb.edu.br. [5] alessandra.chaves@ifpb.edu.br. Instituto Federal da Paraíba / campus João Pessoa.

RESUMO

Vários pensadores desenvolvem teorias para entender o processo de aprendizagem e torná-lo mais efetivo. Clark Leonard Hull, Donald Olding Hebb e Kurt Lewin são três teóricos que, em contextos diferenciados, contribuíram para esse debate. Este trabalho tem como objetivo estudar a contribuição desses autores para entender o papel das práticas educativas contextualizadas e motivadoras no processo de aprendizagem. Para tanto, desenvolveu-se uma pesquisa exploratória, com aspectos qualitativos/quantitativos. Realizou-se, além do estudo teórico, um relato da experiência de uma visita técnica feita no Engenho Triunfo, em Areia (PB), com 22 alunos de uma turma de Mestrado em Educação Profissional, acompanhados por uma equipe de 5 professores. Esses estudantes preencheram um questionário on-line elaborado pelos pesquisadores, que versou sobre a temática. Como resultados, identificamos que o estudo das redes neurais, desenvolvido por Hebb, da curva de aprendizagem e da motivação, proposto por Hull, e a ideia de espaço vital de Lewin nos ajudam a compreender teoricamente a importância da educação contextualizada e motivacional para a aprendizagem. A análise da experiência da visita técnica corroborou essa hipótese, visto que os participantes atestaram a contribuição dessa experiência para a aprendizagem, através da contextualização, da relação entre teoria e prática, da interdisciplinaridade e da motivação.

Palavras-chave: Aprendizagem. Contextualização. Motivação. Práticas educativas.

ABSTRACT

Several thinkers developed theories to understand the learning process and make it more effective. Clark Leonard Hull, Donald Olding Hebb, and Kurt Lewin are three theorists who, in different contexts, contributed to this debate. This paper aims to study the contribution of these authors to understand the role of contextualized and motivational educational practices in the learning process. Therefore, we developed exploratory research with qualitative/quantitative aspects. In addition to the theoretical study, we wrote a report of the experience on a technical visit to Engenho Triunfo - Areia (PB) with 22 postgrad students in Professional Education, accompanied by a team of five professors. They completed an online self-elaborated questionnaire about the topic of the research. Results indicated that Hebb's study of neural networks of the learning and motivation curve proposed by Hull, and Lewin's idea of living space, help us to theoretically understand the importance of contextualized and motivational education for the learning process. The analysis of the experience of the technical visit corroborated this idea, as participants attested to the contribution of this experience to learning through contextualization, the relationship between theory and practice and interdisciplinarity and motivation.

Keywords: Learning. Contextualization. Motivation. Education practices.

1 Introdução

Nos últimos anos, as discussões acerca da importância de manter a atenção dos alunos em sala de aula vêm ganhando certa relevância. Sabendo da necessidade de abordarmos de forma diferenciada o ensino, fugindo da rotina que nos impomos na sala de aula, devemos buscar, para isso, um ensino que seja impregnado de significado, reflexão e contextualização. Sabe-se, também, da importância da motivação para que os objetivos propostos ao se ensinar determinados conteúdos sejam alcançados. E para que isso ocorra, devemos, para fundamentar toda prática desenvolvida em sala de aula, recorrer aos teóricos da aprendizagem.

As teorias da aprendizagem surgem, de início, dos estudos feitos pelos behavioristas ou comportamentalistas, psicólogos que, no começo do século XX, propõem, como objetivo da psicologia, o estudo do comportamento. Entre os vários teóricos, Clark Leonard Hull, Donald Olding Hebb e Kurt Lewin merecem destaque pela contribuição que seus estudos trouxeram para as teorias da aprendizagem. Então, a partir dos estudos feitos por esses três teóricos da aprendizagem no que tange ao estímulo e à motivação, procuraremos, partindo da experiência prática de uma visita técnica, examinar qual a importância de se desenvolver práticas educativas contextualizadas.

Destacamos que a visita técnica, atividade que contextualiza a educação através da união das práticas acadêmica e profissional, foi realizada no Engenho Triunfo, em Areia (PB). Por meio da observação e da aplicação de um questionário aos 22 alunos participantes, procuramos estudar o quanto estes se sentiram motivados e estimulados ao vislumbrarem um ambiente de aprendizagem que atrelou teoria e prática. Isso foi feito por reconhecermos que o estímulo, o incentivo dado ao aluno, e a motivação, ato de manter o constante interesse dos alunos sobre determinado assunto, são de suma importância para o processo de ensino-aprendizagem.

Como dito, trataremos para a discussão os três teóricos da aprendizagem citados acima. Porém, não nos aprofundaremos ou nos estenderemos na construção teórica de cada estudioso, e sim procuraremos manter o enfoque dentro do tema proposto – ou seja, a contribuição de Hull, Hebb e Lewin para os conceitos de estímulo e motivação –, examinando a sua importância para o desenvolvimento de práticas educativas contextualizadas.

Para tanto, abordaremos de forma geral, mas direcionada para o tema que propomos, os aspectos

gerais da teoria de Hull, Hebb e Lewin; exporemos a metodologia utilizada para chegarmos aos resultados alcançados; na sessão dos resultados, apresentaremos e analisaremos os dados obtidos; e, por fim, discutiremos as conclusões a que chegamos nas considerações finais.

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo geral estudar a contribuição desses educadores para entender o papel das práticas educativas contextualizadas e motivadoras no processo de aprendizagem. Como objetivos específicos, tem-se: desenvolver aspectos gerais das teorias dos três autores supracitados; e analisar a prática de uma visita técnica e a sua relação com a educação contextualizada e motivacional.

2 Referencial teórico

A seguir, serão apresentados aspectos relevantes sobre as teorias de três pensadores que se dedicaram, de formas diferentes, a entender o processo de aprendizagem. Inicialmente será apresentada uma discussão breve sobre as correntes de pensamento que influenciaram de alguma forma a contribuição dos autores.

2.1 Contexto teórico: para além do behaviorismo clássico

Segundo Moreira (2017), uma teoria da aprendizagem faz a tentativa de responder às seguintes perguntas: O que é aprendizagem? Por que a aprendizagem funciona? Ou seja, uma teoria da aprendizagem tenta sistematizar a área de conhecimento chamada aprendizagem e está ligada à forma como um dado autor/pesquisador a define e interpreta. Embora nem sempre se possa enquadrar determinada teoria da aprendizagem em apenas uma corrente filosófica, são três as correntes subjacentes: behaviorismo, cognitivismo e humanismo (MOREIRA, 2017).

O behaviorismo surge nos Estados Unidos no início do século XX em oposição ao mentalismo, que dominava a psicologia na Europa (MOREIRA, 2017). Os behavioristas ou comportamentalistas clássicos, nos seus estudos, põem foco nos

comportamentos observáveis e mensuráveis do sujeito, ou seja, nas respostas que ele dá aos estímulos externos. [...] naquilo que acontece após a emissão das respostas, ou seja, nas consequências. (MOREIRA, 2017, p. 14).

Fica claro, dessa forma, que, para o behaviorismo, a aprendizagem ocorre quando um estímulo age sobre um organismo e este, por sua vez, emite uma resposta observável e, por conseguinte, mensurável. Não há, no entanto, a preocupação com o que ocorre com o organismo entre o recebimento do estímulo e a emissão da resposta.

Dessa maneira, Hull é considerado neobehaviorista, pois, como os teóricos dessa corrente, admitia, segundo Moreira (2017), que o organismo sofria a influência de outras variáveis. Seu pensamento era de que essas outras influências agindo sobre o organismo

podem ser tratadas como variáveis experimentais (como histórico de treino anterior, esquema de privação, injeção de drogas), e estas influências podem ser descritas tão objetivamente quanto os estímulos e respostas. Aquilo que acontece dentro do organismo nós precisamos inferir e, ao fazer estas inferências, postulamos certas variáveis intervenientes ou construções simbólicas. (HILGARD, 1973, p. 151).

Então, temos em Hull as qualidades dos behavioristas, que se preocupam em observar a conexão entre estímulo, organismo e respostas, mas, indo além, Hull acredita que há a interferência de outras variáveis nos experimentos.

Kurt Lewin também apresenta considerações relevantes em relação ao behaviorismo clássico. De fato, Lewin não foi o primeiro autor a se interessar pelo comportamento das pessoas; autores antes dele desenvolveram o behaviorismo, como já destacado aqui. Porém, Lewin questiona dois pressupostos basais do behaviorismo, crítica que estabeleceu as bases conceituais da Escola de Gestalt¹.

Primeiramente, Kurt Lewin considera as ideias behavioristas fragmentadas por não verem o fenômeno no seu todo, ou seja, o autor defende a necessidade de ver o homem em sua totalidade, considerando todos os fatores que podem influenciar seus comportamentos; então, mesmo aqueles fatores que não sejam facilmente mensuráveis precisam ser considerados. Dessa forma, um comportamento,

quando estudado de maneira isolada de um contexto mais amplo, pode perder o seu significado (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 1999).

Além disso, esse teórico questiona a constatação implícita dos behavioristas, que estabelecem uma relação de causa e efeito entre o estímulo e a resposta para explicar o comportamento. Para Lewin, entre o estímulo e a resposta existe a percepção do homem. Ou seja, a maneira como percebemos certo estímulo irá desencadear um comportamento específico. Essa nova concepção representa, de fato, uma quebra de paradigmas.

Quando os psicólogos sociais tentaram explicar a aprendizagem social, logo ficou evidente que não era possível fazê-lo sem recorrer à consciência. (ÁLVARO; GARRIDO, 2006, p. 102).

É importante destacarmos também outro teórico que trouxe grandes contribuições no que concerne às teorias behavioristas defendidas até então: o psicólogo canadense Donald Olding Hebb. Entre as suas contribuições, destacamos a teoria dos processos mentais superiores, por meio da qual, ultrapassando as teorias defendidas até então pelos behavioristas, busca compreender os processos de memória e aprendizagem. Nesse sentido, a teoria hebbiana se inclui em uma linha de transição entre o behaviorismo e o cognitivismo, o que lhe rendeu também o título de neobehaviorista, classificação essa defendida pelo próprio Hebb.

2.2 Aspectos gerais da teoria de Clark Leonard Hull: Curva de Aprendizagem, Motivação e Memória

Segundo Goodwin (2010), Clark Leonard Hull nasceu em uma família pobre em uma fazenda no estado de Nova York, em 1884, mas viveu sua infância no estado do Michigan. Hull estudou numa escola de sala única, e lecionaria em outra escola do mesmo tipo, mais tarde, aos 17 anos. Como ele próprio depois recordou, viveu, durante esse período da vida, em condições análogas às dos pioneiros americanos.

Hull, inicialmente, queria tornar-se engenheiro de minas, o que revela uma de suas duas características marcantes: a aptidão para o cálculo e a projeção de aparelhos. Embora tivesse realmente essa intenção, após quase ter morrido ao adquirir febre tifoide, contraiu pólio e, aos 24 anos, ficou parcialmente paralisado. A doença o deixou sem condições de

¹ A Gestalt é uma das mais relevantes tendências teóricas da Psicologia; surgiu na Europa no século XIX, mas seus princípios foram introduzidos na Psicologia Social através das formulações de Kurt Lewin (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 1999).

exercer as exigências físicas requeridas pela profissão. Foi então que ele se voltou para a psicologia, revelando a outra característica marcante da sua personalidade: a ambição. Goodwin (2010) nos diz quanto a isto que Hull decidiu, nas suas próprias palavras, que queria trabalhar numa área que fosse, ao mesmo tempo, nova, ligada à filosofia, que permitisse o crescimento rápido dentro da profissão e que nela um jovem não dependesse da morte de seus predecessores para alcançar o reconhecimento.

Após dois anos como professor secundário, Hull foi para a Universidade de Michigan, onde se graduou. Candidato à pós-graduação, foi rejeitado pelas universidades de Yale e Cornell, mas, por fim, foi aceito pela Universidade de Wisconsin. Após o doutorado, sua tese, um trabalho que envolvia o estudo da aprendizagem de novos conceitos, obteve relativo reconhecimento. Nesse seu estudo, o que chamou a atenção de Hull, segundo Goodwin (2010), foi a forma da curva da aprendizagem.

O desempenho melhorava de modo gradual, porém estável. A ideia de que a aprendizagem resultava de um aumento gradual da “força do hábito” tornou-se por fim uma das principais características da sua teoria da aprendizagem. (GOODWIN, 2010, p. 384).

Após concluir seu doutorado, Hull passou dez anos na Universidade de Michigan, pesquisando e lecionando. Em 1929, foi trabalhar na Universidade de Yale, onde ficou até sua morte, em 1952.

A teoria de Hull teve grande influência do condicionamento clássico de Pavlov e da Lei de Efeito de Thorndike. Para esses teóricos, o comportamento depende das conexões estabelecidas entre estímulo, organismo e resposta, nas quais a aprendizagem é fortemente influenciada pelo reforço. Para o behaviorismo, segundo Moreira (2017), o hábito é o conceito central e é necessário para que exista esta condição primária, o reforço.

Hull é conhecido por ser o mais formal dos teóricos comportamentalistas, o que é fruto da sua aptidão para o cálculo e da sua admiração pelo físico Isaac Newton. Isso se reflete na sua teoria:

[...] um sistema dedutivo-hipotético, uma estrutura lógica de postulados, corolários e teoremas similar a estrutura da geometria euclidiana. São 17 postulados, dos quais

derivam 133 teoremas e numerosos corolários. (MOREIRA, 2017, p. 27).

Todo o sistema criado por Hull para fundamentar a sua teoria da aprendizagem é bastante interessante. Porém, sua apresentação requer espaço; por este não ser nosso intuito, apresentaremos aqui apenas o Postulado 4, justamente aquele que trata da força do hábito. Nele é revelado o essencial quanto à convicção de Hull em relação a quais condições são necessárias para que ocorra a aprendizagem.

Os elementos-chave aqui são a contiguidade e o reforço. Segundo Hull, a aprendizagem ocorre quando existe uma contiguidade temporal muito estreita entre estímulo e reação. [...] Juntos, a contiguidade entre S e R e o reforço gradualmente aumentam sH_R , isto é, a força do hábito. [...] Aprender é aumentar sH_R . O fato de o caráter da aprendizagem ser incremental (“uma simples função do crescimento positivo”), e não repentino, condiz com os resultados que Hull havia obtido em sua tese sobre a aprendizagem de conceitos. (GOODWIN, 2010, p. 388).

A força do hábito, segundo Sahakian (1980), foi formalizada por Hull do seguinte modo:

$${}_sH_R = 1 - 10^{-1,0305N} \quad (1)$$

Onde ${}_sH_R$ é a força do hábito e N é o número total de reforçadores de Z (zero absoluto de potencial de reação).

O que, como já demosstramos, define Hull como um neobehaviorista é a admissão, por ele, da interferência sobre o organismo das variáveis intervenientes. Esse conceito é influência de outro neobehaviorista, Tolman, e uma das variáveis intervenientes mais importantes na teoria de Hull é o potencial de reação, apresentado no Postulado 8. O potencial de reação está diretamente ligado à força do hábito.

Segundo Sahakian (1980), a fórmula mostrada por Hull para o potencial de reação é:

$${}_sE_R = D \times V_1 \times K \times {}_sH_R \quad (2)$$

Onde D é o impulso, V_1 é o dinamismo de intensidade de estímulo envolvido na aprendizagem original, K é a motivação do incentivo e ${}_sH_R$ é a força do hábito. Desse modo, para Hull,

[...] o ${}_sE_R$ era afetado por diversos fatores, dos quais os mais importantes eram o impulso e a força do hábito. Ou seja, há maior probabilidade de uma reação ocorrer se tanto a força do hábito quanto o impulso forem altos. (GOODWIN, 2010, p. 389).

O potencial de reação é, na verdade, a probabilidade que há de um organismo, sob a influência de determinados estímulos, emitir uma determinada resposta. O potencial de reação, como verificável na fórmula proposta por Hull, é uma função multiplicativa, portanto, se qualquer uma das variáveis for nula, isto é, tiver valor igual a zero, não ocorrerá reação do organismo. Por exemplo, consideremos que, para uma pessoa: D seja o impulso para comer; V_1 sejam os estímulos, tais como uma comida visual e olfativamente apetitosa; K seja a comida; e ${}_sH_R$ seja o hábito de comer. Observa-se aqui, neste exemplo, o peso dado ao impulso e ao hábito, pois se não tenho fome, de nada adianta haver comida e ela ser bastante apetitosa, e a pessoa ser habituada a comer; se, do mesmo modo, a pessoa não aprendeu a comer, não tendo o hábito de fazê-lo, de nada adianta estar com fome ou ter um belo prato a sua frente com comida apetitosa. Por outro lado, fica evidente, também, que, mesmo para um impulso ou hábito fortes, caso não haja comida ou sendo a pessoa cega e sem olfato, a resposta não será obtida.

Uma das principais características da teoria da aprendizagem de Hull é a importância dada ao hábito. A experiência que ele teve durante o trabalho na sua tese de doutorado envolvendo a aprendizagem de novos conceitos foi marcante para ele. Tanto é que, em uma fotografia de seu feito no final da sua carreira, aparece, ao fundo, dividindo o espaço com ele, uma curva da aprendizagem idealizada.

No gráfico que descreve a curva da aprendizagem, temos, no eixo vertical, ou eixo das ordenadas, a força do hábito; e no eixo horizontal, ou eixo das abcissas, o número de ensaios de reforço. Podemos observar que a força do hábito aumenta gradualmente em função do número de ensaios de reforço. É observável também que a curva da aprendizagem, após determinado número de ensaios, se aproxima da assíntota do gráfico e se mantém constante. Isso quer dizer que, a cada tentativa ou ensaio, há um incremento na força do hábito, reforçando-o, até que este se torne constante, ocorrendo, segundo a teoria de Hull, a aprendizagem.

A teoria de Hull é conhecida como a teoria da redução de impulsos. Para ele, o modelo básico para o reforço reside

[...] na necessidade de redução, como quando o alimento alivia a necessidade de sustento do corpo, ou quando a fuga salva o organismo de algum dano. Assim, a qualidade reforçadora primária da recompensa e da punição é a mesma: a recompensa do alimento alivia a tensão da fome, a fuga do choque reduz a tensão do choque. (HILGARD, 1973, p. 218).

Então, Hull acreditava que, mesmo sendo esses fatores biológicos subjacentes, o reforço, condição básica para que se tenha a aprendizagem no behaviorismo, ocorre não pela satisfação do impulso, mas por sua redução.

Outra contribuição de Hull foi na ideia de motivação. Para o teórico, a motivação ocorre a partir de qualquer estímulo na forma de reforço secundário que possa ser produzido por meio da associação com reforçadores primários. Dessa forma, para a teoria da aprendizagem de Hull, o impulso relaciona-se de modo complexo com a aprendizagem, produzindo base tanto para os esforços primários como para os secundários, na ativação da força do hábito em potencial de reação, e, por último, promovendo estímulos internos diversos que conduzem o comportamento (HILGARD, 1973).

2.3 Donald Olding Hebb e a Teoria dos Processos Mentais Superiores: para além da relação estímulo-resposta

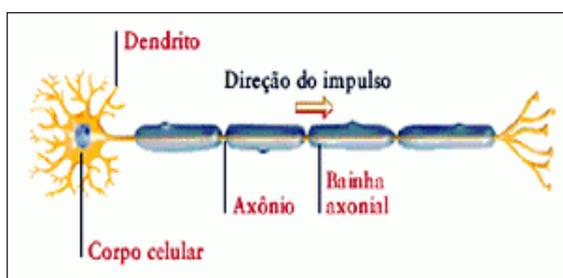
Donald Olding Hebb foi um psicólogo canadense que trouxe grandes contribuições para diversas áreas do conhecimento, entre elas a neurociência, a neuropsicologia, a neurobiologia e até mesmo a fisiologia. Quanto a essa última, Hebb (1949) via sua relação com a psicologia como sendo de suma importância para compreender não só o comportamento humano, mas também por quais processos mentais o corpo passaria quando estimulado. O teórico almejava compreender o comportamento para além das teorias freudianas do subconsciente e do estímulo-resposta de Pavlov.

A psicologia não é mais estática do que qualquer outra ciência. Fisiologistas e clínicos que desejam obter uma orientação teórica não podem depender apenas dos escritos de Pavlov ou Freud. Estes eram grandes homens

e contribuíram muito para o pensamento psicológico. Mas sua contribuição foi mais na formulação e no desenvolvimento de problemas do que no fornecimento de respostas finais (HEBB, 1949, p. 12, tradução nossa)².

De acordo com Lima (2008), Hebb não via a relação estímulo-resposta como uma simples conexão entre neurônios sensoriais e neurônios motores, defendendo que, através do estímulo, as conexões neurais são fortalecidas formando aglomerados de células e/ou assembleias de células – ou seja, as ligações entre os neurônios –, o que, por sua vez, formaria o que ele chamou de sequência de fases. Esse processo ocorreria no lapso de momento entre o estímulo e a resposta; esse lapso formaria, pois, os chamados processos mentais superiores.

Figura 1 – Direção da transmissão de sinal entre os neurônios



Fonte: Finocchio (2014)

A Figura 1 está representando a direção da transmissão de sinal entre os neurônios, a qual é provocada pelo estímulo repetido. Esse estímulo diminui os espaços sinápticos que se localizam entre os axônios das células; por meio dessa ativação, os circuitos reverberantes são formados, os quais, por sua vez, unem-se a outros, formando o aglomerado de células, o qual, por meio de ligações entre si, origina a sequência de fases.

Nesse sentido, a hipótese de Hebb se fundamenta na ideia de que a mediação entre estímulo e resposta – que seria, pois, o pensamento – se dá a partir da ativação e reativação dos neurônios que formam os circuitos reverberantes, conectando-se uns aos outros

² “Psychology is no more static than any other science. Physiologists and clinicians who wish to get a theoretical orientation cannot depend only on the writings of Pavlov or Freud. These were great men, and they have contributed greatly to psychological thought. But their contribution was rather in formulating and developing problems than in providing final answers”.

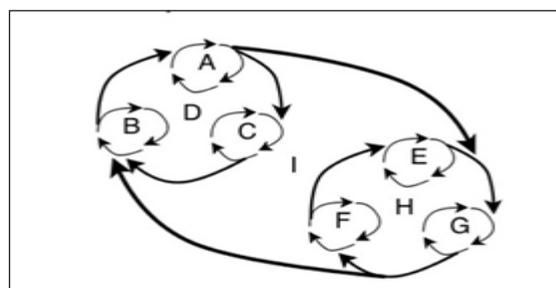
e constituindo aglomerados de células, que também se ligam, originando as sequências de fases (MOREIRA, 2017).

Dessa forma, a aprendizagem ocorre quando há a facilitação da formação de sequências de fases; isso acontece quando “a transmissão de impulsos se tornou tão fácil que a ativação de uma parte da sequência é suficiente para ativá-la toda” (MOREIRA, 2017, p. 39).

Existem dois estágios na teoria da aprendizagem hebbiana. O primeiro estágio ocorre quando há a formação de aglomerados de células e sequências de fases relacionadas; essa fase tem início na infância, mas se desenvolve de forma lenta. Já o segundo estágio ocorre por meio das ligações entre as sequências de fases, ou seja, são as aprendizagens mais complexas. Essas ligações, por sua vez, formam sequências de fases superordenadas, sendo esse tipo de aprendizagem mais típica aos adultos (MOREIRA, 2017).

Blanco (2013) nos traz, em seu artigo “Um breve ensaio sobre comportamento simbólico e a Teoria Neuropsicológica de Hebb”, um exemplo esclarecedor sobre a relação dos estímulos com a formação dos aglomerados de células e das sequências de fases.

Figura 2 – Esquema de ativação dos circuitos reverberantes, aglomerado de células e sequência de fases



Fonte: Adaptado de Blanco (2013)

Na Figura 2, as letras A, B, C, E, F e G estão representando os circuitos reverberantes, ou seja, a ativação das células a partir dos estímulos. As letras D e H equivalem à formação dos aglomerados de células, quando os circuitos reverberantes se relacionam. E, por último, a letra I representa a formação da sequência de fases (BLANCO, 2013).

Utilizando ainda a Figura 2 como exemplo, imaginemos que está sendo ensinado para uma criança, pela primeira vez, o que seria um triângulo. Para tanto, a professora lhe mostra a imagem de um triângulo, pronunciando ao mesmo tempo a palavra

“triângulo” repetidas vezes. Nesse momento, a criança está recebendo vários estímulos, seja pela visão ou pelo som da pronúncia da palavra – eles seriam equivalentes às letras A, B, C, E, F e G, ou seja, os circuitos reverberantes. A partir do momento em que a criança relaciona a imagem do triângulo ao som da pronúncia, temos a formação do aglomerado de células, representado na figura pelas letras D e H. Por fim, quando a criança constrói o conceito de triângulo – uma figura geométrica formada por três segmentos de reta etc. –, como também a pronúncia da palavra triângulo, temos a formação de uma sequência de fases, representada na figura pela letra I. Nesse caso, sempre que a criança receber algum estímulo relacionado a essa forma geométrica, ela é capaz de evocar o conceito de triângulo.

Portanto, os estímulos que recebemos em contato com o meio contribuem de forma significativa para a formação do pensamento e, conseqüentemente, para o processo de aprendizagem. O que nos leva a outra teoria de Hebb que trata do referido processo: a teoria da motivação.

Como vimos anteriormente, para que o processo de aprendizagem se concretize, é necessário que sejamos estimulados; no entanto, se não nos sentimos motivados, os estímulos não ganham a proporção necessária para agir na ativação dos neurônios, dificultando-se, assim, o processo de aprendizagem.

Na sala de aula, os professores controlam a maioria dos estímulos mais importantes de *input* para os estudantes. A intensidade, o significado, a novidade e a complexidade do que os professores dizem e fazem afetam o grau de atenção e de motivação dos alunos. O objetivo, sugere Hebb, é manter o nível motivacional dos alunos num patamar ótimo – em que eles estejam atentos e interessados, e não aborrecidos ou ansiosos (LEFRANÇOIS, 2008, p. 192).

Nesse sentido, quanto maior o grau de motivação dos alunos, sendo constantemente estimulados, maior seria a formação das conexões entre os neurônios, o que originaria os aglomerados de células e as sequências de fases, contribuindo, assim, para que o processo de aprendizagem ocorresse de forma plena.

Por isso, a teoria da motivação de Hebb nos traz importantes contribuições, pois quando suas ideias associam-se às novas discussões no que tange à relação teoria e prática, como também à interdisciplinaridade, o

ato de ensinar se torna mais dinâmico e diversificado, o que pode proporcionar o aumento tanto dos estímulos como da motivação das alunas e alunos.

Com isso, é perceptível a importância da teoria de aprendizagem hebbiana para a compreensão dos processos mentais superiores, que, apesar de serem especulações, contribuem significativamente para diversos campos do conhecimento, desde a neuropsicologia até a educação, proporcionando subsídios importantes para a melhoria e a compreensão do processo de ensino e aprendizagem.

2.4 Kurt Lewin e a aprendizagem a partir da sua teoria de campo

Kurt Lewin (1890–1947) nasceu em uma pequena cidade da Prússia, mas iniciou seus estudos na capital da Alemanha, onde adquiriu residência a partir de 1911. Ele estudou medicina, biologia e, mais tarde, também se interessou pela filosofia e pela psicologia. Fez doutorado em filosofia, com uma tese com forte ligação com aspectos da psicologia, intitulada “A psicologia do comportamento e das emoções”. Vale destacar que esse autor chegou a estar na frente de batalha durante a Primeira Guerra Mundial, como oficial do exército alemão, trabalhando no Instituto Psicanalítico de Berlim. Somente após o seu retorno, começou a estudar no Instituto Psicológico de Berlim (ÁLVARO; GARRIDO, 2006).

Com a mudança de conjuntura no período da Segunda Guerra Mundial, Lewin foi fortemente afetado pelo fortalecimento do nazismo. Por ter ascendência judia, foi obrigado a se retirar do país em 24 horas, conseguindo refúgio nos Estados Unidos, em 1933. A partir dessa data, passou a desenvolver-se intelectualmente nesse novo país.

Conseguiu vincular-se como professor na Universidade de Cornell. Mais adiante, foi docente na Universidade de Iowa. Alguns anos mais tarde, Lewin tornou-se diretor do Centro de Pesquisas de Dinâmica de Grupo no MIT, de Massachusetts. Em geral, concentrou as suas pesquisas nos estudos sociais, influenciando a psicologia social. Desenvolveu duas obras que merecem destaque: *A Dynamic Theory of Personality*, publicada em 1935; e *Principles of Topological Psychology*, publicada em 1936. Um terceiro livro merece destaque, pois, publicado de forma póstuma (em 1952), *La teoría del campo en la ciencia social* apresenta muitas das suas contribuições que serão destacadas mais adiante.

Para entender com maior profundidade a contribuição desse autor, é importante situar o leitor sobre alguns pontos de conjuntura que influenciaram suas ideias e estimularam, de alguma forma, o desenvolvimento da sua teoria. Destaca-se, além da sua crítica ao behaviorismo, já explicada aqui, a experiência pessoal de ser expulso da Alemanha em virtude do fortalecimento das ideias nazistas, mesmo após ter lutado pelo exército alemão na Primeira Grande Guerra. Essa conjuntura estimulou Lewin a estudar liderança, estudo esse considerado por alguns como um capítulo à parte da sua teoria (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 1999), mas para o qual é possível encontrar direta conexão com a sua teoria de campo social, assim como com a gênese do seu pensamento: buscar entender o comportamento das pessoas.

A partir da necessidade de observar um fenômeno em sua totalidade, que advém da sua crítica à visão behaviorista clássica, Kurt Lewin desenvolveu os aspectos conceituais básicos que fundamentam a sua teoria de campo que, por sua vez, baseia-se em duas ideias centrais: I) o comportamento humano é derivado da totalidade de fatos coexistentes; II) esses fatos têm caráter dinâmico a ser influenciado pela interrelação das partes do campo.

O campo constitui a totalidade dos fatos que coexistem e que são mutualmente interdependentes. Da concepção de campo deriva a ideia de espaço vital, como o conjunto de fatores que são dependentes e que fazem parte da experiência psicológica. Dessa forma, o postulado principal da teoria gira em torno da defesa de que o comportamento é função da interação das pessoas e do ambiente, as duas partes integrantes do espaço vital. Mas as pessoas e o ambiente são divididos em regiões e sub-regiões. No caso das pessoas, por exemplo, existem regiões que constituem a personalidade da pessoa e existem vias de acesso e barreiras que simbolizam a possibilidade de realização de certo comportamento. De outra forma, o espaço vital não se refere apenas à percepção,

[...] mas também a características de personalidade do indivíduo, a componentes emocionais ligados ao grupo e à própria situação vivida, assim como a situações passadas e que estejam ligadas ao acontecimento (BOCK; FURTADO; TEIXEIRA, 1999, p. 85).

Sendo assim, de acordo com Álvaro e Garrido (2006, p. 111),

Lewin faz referência à importância dos fatores ambientais na determinação do comportamento, sem renunciar, como tinham feito os behavioristas, à consideração de caráter cognitivo.

Dessa forma, o espaço vital é aquele percebido e interpretado pela pessoa, e o comportamento da pessoa é produto do campo e das energias presentes naquele momento.

Além dos conceitos estruturais da sua teoria, explicados há pouco, o autor desenvolveu conceitos dinâmicos na busca de chegar mais perto do entendimento das variáveis influenciadoras do comportamento humano. Como um dos conceitos dinâmicos, destaca-se a valência, que representa a atração ou repulsão das diferentes regiões do campo, sendo influenciada pelas forças exercidas por vetores impulsionadores e inibidores de certo comportamento. Esses vetores terão diferentes intensidades a depender de cada pessoa, pois cada um tem uma percepção diferente do que ocorre no seu ambiente e nas suas sub-regiões internas. A locomoção – o movimento de uma região para outra – é determinada pela valência. Mudanças no campo geram tensões, que não são bem-vindas e que, por isso, a pessoa sempre tentará reduzi-las (ÁLVARO; GARRIDO, 2006).

Mas quais fatores influenciarão a escolha do objetivo que se quer alcançar? Para Lewin, as pessoas escolhem seus objetivos de acordo com a probabilidade de êxito ou fracasso e com a valência atribuída a tal probabilidade. Por consequência, essa probabilidade pode ser influenciada pelas competências e habilidades adquiridas, pelas experiências de fracasso e sucesso presentes e passadas e pelas normas de um grupo.

Como bem observaram Bock, Furtado e Teixeira (1999), não demorou muito para que Lewin chegasse ao conceito de grupo. Para ele, grupo é definido não pela similaridade das características das pessoas, mas a partir do entendimento de que existe uma interdependência nas tarefas (eu não consigo realizar a minha tarefa se o outro não realizar a dele) e nos resultados (não alcançarei meu objetivo se o outro não alcançar o dele). Assim, a mudança de um membro do grupo pode alterar totalmente a sua dinâmica (FRANCO, 2005).

No que tange ao processo de ensino/aprendizagem, é possível entender, através da teoria de Lewin, que a educação pode ajudar o desenvolvimento de *insights* úteis – ou seja, pode influenciar a valência – e até mesmo a motivação para que o educando coloque como objetivo alcançar o conhecimento sobre algo. Para tal, torna-se necessário que o professor “entre” no espaço vital dos seus alunos, de modo que existam pontos de intersecção

entre os diversos espaços vitais dos estudantes envolvidos como um grupo (ÁLVARO; GARRIDO, 2006).

Tratando do que se denomina como aprendizagem, é possível, a partir das ideias de Lewin, distinguir os seguintes tipos de aprendizagem: aprendizagem como uma mudança na estrutura cognitiva (conhecimento); aprendizagem como uma mudança de motivação (aprender a gostar ou não gostar); aprendizagem como uma modificação no grupo (esse é um aspecto importante do crescer numa cultura); e aprendizagem no sentido de controle voluntário da musculatura do corpo (esse é um aspecto importante na aquisição de habilidades como fala e autocontrole).

Direcionando sua pesquisa para o estudo de pequenos grupos, Kurt Lewin se dedicou a entender liderança, atmosfera grupal e clima social. Vale destacar que seus estudos tinham como preocupação os problemas sociais e, por isso, ele deixou como legado estudos atuais que tratam sobre, por exemplo, preconceito, produtividade do trabalho, mudanças de hábitos alimentares e violência. Sua base conceitual permite o entendimento de que esses problemas têm como origem as relações que os indivíduos mantêm com os grupos sociais e de que, por consequência, é mais fácil induzir mudanças em um grupo do que no indivíduo isoladamente (ALBERTI *et al.*, 2014).

3 Método da pesquisa

A presente pesquisa classifica-se como aplicada, a qual, segundo Prodanov e Freitas (2013), tem como característica fundamental o interesse na utilização dos conhecimentos e em suas consequências práticas, com vistas a construir ideias sobre um fenômeno específico.

Com relação ao tipo, a pesquisa é de caráter exploratório, pois visa propiciar uma aproximação primeira com as nuances em torno do objeto de estudo. Tal tipo de pesquisa não formula hipóteses com o objetivo de testá-las no trabalho, mas desenvolve-se almejando o seu aprofundamento posterior (CERVO; BERVIAN; SILVA, 2007). Inicialmente, utilizamos a pesquisa exploratória como forma de termos uma visão mais ampla sobre o tema aqui apresentado, o que nos possibilitaria desenvolver descrições mais precisas sobre a análise.

Quanto à abordagem, percebem-se aspectos qualitativos e quantitativos, visto que a pesquisa se dedicou, primeiramente, ao estudo dos conceitos basais de três teorias da aprendizagem e, a partir da contribuição dos autores, buscou entender o desenvolvimento de práticas de ensino contextualizadas para gerar motivação. Para tanto, foi feito o estudo de

um caso referente a uma visita técnica realizada no dia 8 de maio de 2019 com a primeira turma do Mestrado Profissional em Educação Profissional e Tecnológica do Instituto Federal da Paraíba.

Essa visita técnica foi realizada no Engenho Triunfo, situado na cidade de Areia (PB), e foi organizada pelos professores das disciplinas de “teorias e práticas do ensino e aprendizagem” e “práticas educativas em educação profissional”. No total, estavam presentes 22 estudantes e 5 professores, que constituíram, dessa forma, um grupo heterogêneo no que tange à formação acadêmica (os participantes eram historiadores, químicos, biólogos, administradores, economistas, geógrafos, advogados etc.).

O objetivo da visita técnica foi mostrar, na prática, o desenvolvimento de um processo de ensino e aprendizagem interdisciplinar, proporcionando aos estudantes a articulação entre teoria e prática a partir da experiência de participar de uma visita técnica. Após esse momento, foi aplicado aos estudantes participantes um questionário, composto por sete questões fechadas, a serem respondidas via escala Likert³, e uma questão aberta. A escala de concordância contou com cinco graus (Discordo totalmente; Discordo parcialmente; Não discordo nem concordo; Concordo pouco; e Concordo totalmente), sendo o valor 5 (cinco) representativo do maior grau de concordância com a afirmação. As afirmações, de autoria dos pesquisadores, versaram sobre a relação entre ensino contextualizado e motivação, tendo como pano de fundo a experiência da visita técnica. A questão aberta relacionou práticas educativas com motivação.

O questionário, devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto Federal da Paraíba (IFPB), foi aplicado utilizando formulário *online*, a fim de atingir os 22 estudantes, que o responderam no mês de junho de 2019. A tabulação dos dados foi feita através do próprio aplicativo (Google Forms), e os dados foram analisados via estatística descritiva.

4 Resultados

O ônibus com a equipe de pesquisadores chegou ao Engenho Triunfo na parte da manhã do dia 8 de maio de 2019. O grupo foi recepcionado e, em seguida, uma funcionária o acompanhou pela parte inicial da visita, que consistiu na observação e explicação do processo de produção da cachaça vendida pelo engenho, o qual

3 Escala usualmente utilizada para pesquisa de opinião, que permite ao participante responder o nível de concordância com a assertiva.

se constitui de 4 etapas: I) prensa da cana (moagem e decantação); II) fermentação; III) destilação; e IV) descanso.

No caso do engenho visitado, uma parte da cana utilizada para a produção da cachaça é de cultivo próprio e outra parte é comprada a pequenos produtores da região. No período em que ocorreu a visita, a moenda estava parada, ou seja, não ocorria a moagem da cana-de-açúcar, pois a entressafra ocorre entre fevereiro e agosto. Após a prensa, a cana passa pelo processo de fermentação.

Nesse momento da visita, o grupo debateu sobre a origem histórica da cachaça, a partir da contribuição de uma das alunas do programa de mestrado, que tem formação em história. A aluna relatou que a cachaça foi inventada pelos escravos, que a usavam para beber e também para limpar feridas. Os professores presentes contribuíram no debate abordando a diferenciação entre as cachaças, que envolve diversos processos químicos. Alguns estudantes opinaram sobre a importância dessa produção para a economia local. Quanto aos empregos gerados, por exemplo, são 65 trabalhadores fixos no engenho visitado, além dos temporários vinculados à produção da cana.

Nesse momento, observa-se a chamada interdisciplinaridade, percebida como o entendimento de uma realidade particular através da intersecção dos mais diferentes conhecimentos específicos, utilizando-se da conectividade para gerar um saber mais aprofundado (SANTOS, 2008). Além disso, pode-se ver aqui a concepção de aprendizagem enquanto uma mudança na estrutura cognitiva, observada por Lewin. Nas respostas aos questionários, a maioria dos estudantes (95,5%) concordou totalmente que o estudo contextualizado favorece a aprendizagem do que está sendo ensinado. E o mesmo percentual concordou totalmente que a promoção da interdisciplinaridade numa visita técnica é motivadora. No tocante ao estudo contextualizado promover a motivação, a maioria, isto é, 86,4% concordou totalmente com essa afirmação, e 100% dos respondentes concordaram totalmente que a motivação é importante para o processo ensino-aprendizagem.

A terceira etapa do processo de produção da cachaça constitui-se da destilação, momento em que o caldo é canalizado para o alambique de cobre, aquecido por caldeiras. As caldeiras são alimentadas por lenha e pelo próprio bagaço que sobra do processo anterior. Nesse momento da visita foi explicado que o engenho tenta utilizar todos os materiais resultantes do processo produtivo, pois até o bagaço é usado para

alimentar gado, produzir sabonete e como combustível no processo de destilação.

Em seguida, para que a cachaça adquira sabor, é preciso que descanse em barris por, no mínimo, seis meses. Nesse ponto da visita, a professora de química explicou que o descanso faz com que a cachaça perca acidez sem perder qualidade.

Nesse momento, o debate foi estimulado por um dos professores, ao destacar a importância da vivência possibilitada por uma visita técnica. De fato, 100% dos respondentes do questionário concordaram em algum grau que a visita técnica possibilitou fazer uma relação entre contextualização e motivação. Para Lewin, a aprendizagem pode ser vista também como uma mudança de motivação (aprender a gostar ou não gostar), de modo que o aluno se vê interessado em temas pelos quais não tinha interesse antes, até porque muitas vezes tais temas não estão relacionados com a sua área de conhecimento.

Um dos professores pontuou que, em uma visita técnica ou aula de campo, há a oportunidade de experimentarmos a aprendizagem usando vários sentidos, como a visão, o tato, o olfato, o paladar, além da audição. Dessa forma, a vivência aflora a curiosidade pelo novo, sendo possível relacionar o que está sendo visto ali com as mais diversas áreas do conhecimento. Para além da química, da física e da biologia, uma das alunas lembrou que aspectos da administração poderiam ser analisados também, e outro aluno fez conexão com os estudos geográficos da região na qual está inserido o engenho. Assim, foi possível entender na prática a complexidade que envolve a produção da cachaça e a influência do engenho na realidade local, aspectos muitas vezes vistos apenas na teoria ou em alguma área de conhecimento específica. Esse resultado foi possível através da proposta de visita técnica, que teve maior efetividade em virtude da presença de profissionais de várias áreas. Esse ambiente favorece a construção do conhecimento num processo de cognição que exercita a memorização, a atenção e a percepção, estimulado pela mediação dos professores e do guia, como também a partir da participação dos integrantes do grupo.

Além disso, a discussão gerou curiosidade em cada participante, mesmo estes sendo profissionais de formações distintas e que nem sempre dialogam entre si, mostrando que o processo de ensino e aprendizagem deve ter sentido e significado para todos os envolvidos e que a descoberta é elemento importante. Assim, até

mesmo aqueles que já tinham conhecimento prévio acerca do processo de produção da cachaça puderam aprimorar o entendimento disso por meio de uma visão mais ampla e não apenas teórica. De fato, 100% dos respondentes do questionário concordaram em algum grau que a relação feita entre a teoria e a prática numa visita técnica contribui para o processo de ensino-aprendizagem. Desse total, 86,4% concordaram totalmente com essa afirmativa.

A partir do momento em que os estudantes conseguiram relacionar aspectos da visita técnica com o contexto de vida deles, e até mesmo com a área de conhecimento técnica, percebeu-se que os professores envolvidos conseguiram entrar no espaço vital dos alunos, como propôs Kurt Lewin.

Foi interessante a colocação de um dos alunos, que percebeu o choque que a turma levou ao ver o tamanho dos barris, a quantidade de barris existentes e o cheiro forte presente no ambiente. Esse comentário lembra que os mais diversos estímulos são importantes para a formação da memória, que é essencial para o processo de ensino-aprendizagem. O primeiro autor que tratou sobre esse aspecto, indo para além das variáveis observacionais, foi Donald Olding Hebb, considerado o pai da neuropsicologia e das redes neurais, que se dedicou a entender o mecanismo de percepção para a geração da memória (BEZERRA; URSI, 2000).

Na continuação da visita técnica, foi dada a oportunidade de provar o sorvete de cachaça, de produção própria, enquanto a dona do engenho contou a história do surgimento e fortalecimento desse empreendimento através do empenho dela, de seu esposo e de seus cinco filhos, que, hoje, são formados nas mais diversas áreas e contribuem na administração do negócio.

Em seguida, foi prestada uma homenagem aos professores do programa presentes na visita, com vistas a enaltecer seu papel como educadores e parabenizar pela iniciativa da visita técnica. De fato, durante a visita, os professores presentes adotaram uma postura dialógica, não autoritária, assim como colocaram em prática a educação contextualizada. Após a visita, ao serem questionados sobre a promoção da motivação a partir da postura dialógica da equipe de professores, 68,2% dos estudantes respondentes concordaram em algum grau com essa relação, e apenas um dos estudantes mostrou discordância da afirmação. Por fim, ao serem questionados sobre quais práticas educativas geram motivação, destacaram-se algumas respostas: aula/

pesquisa de campo; atividades que relacionam teoria e prática concomitantes com a interdisciplinaridade e as que promovem a participação do aluno no processo de ensino; práticas contextualizadas e interdisciplinares; metodologias ativas; práticas dialógicas; atividades que alinham teoria e prática, considerando durante o processo a bagagem que os estudantes possuem; utilização dos conhecimentos prévios dos alunos e sua contextualização com os conteúdos ministrados; aulas com professores competentes e motivadores; e aquelas que possuem utilidade e estreita correlação com o cotidiano.

5 Considerações finais

Como foi possível perceber, ao longo do processo histórico, várias teorias desenvolveram fundamentos que embasavam seus discursos sobre como ocorre a aprendizagem. Entre as diversas teorias, cada uma trouxe e traz contribuições para o campo da educação.

Entre essas teorias, destacamos as neobehavioristas e suas contribuições para o entendimento da relação entre ensino e aprendizagem, utilizando-as como base para a compreensão de práticas que auxiliem para que esse processo ocorra de forma plena.

Para tanto, destacamos a visita técnica como uma prática educativa que proporcionou aos alunos e alunas uma aprendizagem mais expressiva, na medida em que o estímulo e o tema contextualizado possibilitaram a relação entre teoria e prática, como também a interdisciplinaridade entre os conhecimentos, motivando os educandos e promovendo uma aprendizagem mais significativa.

Portanto, as teorias dos neobehavioristas Clark Leonard Hull, Donald Olding Hebb e Kurt Lewin no que concerne ao estímulo, à motivação e à contextualização nos permitiram relacioná-las às práticas educativas que, tendo como base esses fundamentos, nos possibilitaram observar tanto o aumento do interesse dos alunos e alunas, no decorrer da visita técnica, como também a efetivação do processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- ALBERTI, T. F.; ABEGG, I.; COSTA, M. R. J.; TITTON, M. Dinâmicas de grupo orientadas pelas atividades de estudo: desenvolvimento de habilidades e competências na educação profissional. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 95, n. 240, p. 346-362, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2176-66812014000200006>.

ÁLVARO, J. L.; GARRIDO, A. **Psicologia**

Social: perspectivas psicológicas e sociológicas. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

BEZERRA, A.; URSI, S. **Introdução aos Estudos da Educação I:** Ampliando a concepção de aprendizagem. São Paulo: USP/UNIVESP, 2000. p. 132-154. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/1800346/mod_resource/content/1/Teorias%20da%20Aprendizagem%20II.pdf. Acesso em: 17 maio 2019.

BLANCO, M. B. Um breve ensaio sobre comportamento simbólico e a Teoria Neuropsicológica de Hebb. **Encontro: Revista de Psicologia**, v. 16, n. 25, p. 115-124, 2013. Disponível em: <http://revista.pgskroton.com.br/index.php/renc/article/view/2436>. Acesso em: 17 mar. 2019.

BOCK, A. M. B.; FURTADO, O.; TEIXEIRA, M. L. T. **Psicologias:** uma introdução ao estudo da psicologia. São Paulo: Saraiva, 1999.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

FINOCCHIO, M. A. F. **Noções de redes neurais artificiais**. Cornélio Procópio: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2014. Disponível em: <http://paginapessoal.utfpr.edu.br/mafinocchio/labsi-laboratorio-de-seguranca-e-iluminacao/redes-neurais-artificiais/NOCaO%20DE%20REDES%20NEURAI%20ARTIFICIAIS.pdf>. Acesso em: 31 maio 2019.

FRANCO, M. A. S. Pedagogia da Pesquisa-Ação. **Educação e Pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300011>.

GOODWIN, C. J. **História da psicologia moderna**. 4. ed. São Paulo: Cultrix, 2010.

HEBB, D. O. **The Organization of Behavior:** a neuropsychological theory. New York: Wiley, 1949.

HILGARD, E. R. **Teorias da aprendizagem**. Brasília: E.P.U., 1973.

LEFRANÇOIS, G. R. **Teorias da aprendizagem**. Tradução: Vera Magyar. São Paulo: Cengage Learning, 2008.

LIMA, R. P. Biologia da Cognição. *In:* UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO. **1º Curso de Neurociências e Comportamento**. São Paulo: USP, 2008. Disponível em: <http://www.ib.usp.br/labnec/curso/material.pdf>. Acesso em: 31 maio 2019.

MOREIRA, M. A. **Teorias da aprendizagem**. 2. ed. São Paulo: E.P.U., 2017.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico:** métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 6. ed. Novo Hamburgo, RS: Feevale, 2013.

SAHAKIAN, W. S. **Aprendizagem:** sistemas, modelos e teorias. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

SANTOS, A. Complexidade e transdisciplinaridade em educação: cinco princípios para resgatar o elo perdido. **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 37, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000100007>.