

**ACADEMIA MILITAR DAS AGULHAS NEGRAS  
ACADEMIA REAL MILITAR (1811)  
CURSO DE CIÊNCIAS MILITARES**

**Lucas Belchior de Queiroz**

**COMO TRABALHAR A NEUROAPRENDIZAGEM NA RELAÇÃO  
INSTRUTOR/INSTRUENDO**

**Resende  
2020**

Lucas Belchior de Queiroz

**COMO TRABALHAR A NEUROAPRENDIZAGEM NA RELAÇÃO  
INSTRUTOR/INSTRUENDO**

Monografia apresentada ao  
Curso de Graduação em Ciências  
Militares, da Academia Militar  
das Agulhas Negras (AMAN,  
RJ), como requisito parcial para  
obtenção do título de **Bacharel  
em Ciências Militares.**

Orientador: Tc Agnaldo Araújo Silva Júnior

**Resende**

**2020**

Lucas Belchior de Queiroz

**COMO TRABALHAR A NEUROAPRENDIZAGEM NA RELAÇÃO  
INSTRUTOR/INSTRUENDO**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciências Militares, da Academia Militar das Agulhas Negras (AMAN, RJ), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Militares**.

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2020.

Banca examinadora:

---

**Tc Agnaldo Araújo Silva Júnior**  
(Presidente/Orientador)

---

**Cel Marcelo Américo Vieira Pessoa**

---

**Cap Diego Ébio De Sant'ana**

Resende  
2020

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, que sempre esteve ao meu lado nos momentos mais difíceis no decorrer do curso, aos meus pais Viviane e Cláudio que foram muito importantes em toda minha trajetória e aos instrutores e professores que perpassaram por toda minha formação acadêmica até o presente momento.

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente a Deus que esteve comigo durante todo meu percurso até chegar onde estou hoje.

Agradeço aos meus pais por sempre me ofertarem ensinamentos para que eu pudesse seguir em frente no caminho certo.

Ao professor Pierluigi Piazzzi, falecido em março de 2015, o qual inspirou este trabalho e foi imensa fonte de conhecimento para que este pudesse ser concluído.

Ao meu orientador, TC Agnaldo, que esteve sempre disposto a compartilhar conhecimento e retirar quaisquer dúvidas.

Aos meus colegas de curso sem os quais a conclusão da AMAN se tornaria impossível.

Enfim, agradeço a todos que fizeram parte desta etapa importante e decisiva da minha vida profissional.

## RESUMO

### COMO TRABALHAR A NEUROAPRENDIZAGEM NA RELAÇÃO INSTRUTOR/INSTRUENDO

AUTOR: Lucas Belchior de Queiroz  
ORIENTADOR: Tc Agnaldo Araújo Silva Júnior

Este estudo tem por objetivo analisar como trabalhar a neuroaprendizagem na relação instrutor/instruendo. Para a realização deste trabalho foi utilizada a pesquisa bibliográfica do tipo descritiva. Abordagens atuais reconhecem que a dicotomia da mente e do corpo não é natural e, em vez disso, enfatizam a integração do todo. Nesse contexto, a aprendizagem nesse nível de cognição deve ser apoiada pelos aspectos ambientais, fisiológicos e emocionais, condições favoráveis à sua aceitação. A relação instrutor/instruendo terá um papel significativo no processo de aprendizagem. Assim sendo, cabe problematizar a questão: como trabalhar a neuroaprendizagem na relação instrutor/instruendo?

**Palavras-chave:** Neuroaprendizagem. Neurociência. Instrutor. Instruendo.

## **ABSTRACT**

### **HOW TO WORK NEUROAPRENDIZIZATION IN THE INSTRUCTOR / INSTRUENDO RELATIONSHIP**

**AUTHOR:** Lucas Belchior de Queiroz  
**SUPERVISOR:** Tc Agnaldo Araújo Silva Júnior

This study aims to analyze how to work on neuro-learning in the instructor / learner relationship. Descriptive bibliographic research was used to accomplish this. Current approaches recognize that the dichotomy of mind and body is not natural and, instead, emphasize the integration of the whole. In this context, learning at this level of cognition must be supported by environmental, physiological and emotional aspects, conditions favorable to its acceptance. In this way, the instructor / learner relationship will play a significant role in the learning process. Therefore, it is worth questioning the question: how to work on neuro-learning in the instructor / instructing relationship?

**Keywords:** Neuro-learning. Neuroscience. Instructor. Instructing.

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1 OBJETIVOS .....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.1 Objetivo geral.....</b>	<b>9</b>
<b>1.1.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>10</b>
<b>2 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>11</b>
<b>2.1 NEUROCIÊNCIA .....</b>	<b>12</b>
<b>2.1.1 Neurociência cognitiva e comportamental .....</b>	<b>14</b>
<b>2.2 O PROCESSO DE APRENDIZAGEM.....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.1 Aprendizagem através do condicionamento clássico .....</b>	<b>15</b>
<b>2.2.2 Aprendizagem através do condicionamento operante .....</b>	<b>18</b>
<b>2.2.3 Aprendizagem através da observação .....</b>	<b>20</b>
<b>2.3 AS RELAÇÕES ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO .....</b>	<b>21</b>
<b>2.4 AS IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO INSTRUTOR/INSTRUENDO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM.....</b>	<b>22</b>
<b>3 REFERENCIAL METODOLÓGICO .....</b>	<b>26</b>
<b>3.1 TIPOS DE PESQUISA.....</b>	<b>26</b>
<b>3.2 MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>29</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Segundo Claro (2016), o bebê humano nasce com aproximadamente 100 bilhões de células cerebrais, ou neurônios. Esse número permanece relativamente estável ao longo da vida, fato que contribuiu à crença de longa data de que o cérebro é fixo ou conectado, principalmente na pós-adolescência. No entanto, o que está longe de se formar no nascimento e continua e muda ao longo da vida, são as dezenas de milhares de conexões que se formam entre cada um desses 100 bilhões de neurônios. A criação dessas conexões forma redes neurais e sua contínua reestruturação e mudança são conhecidas como neuroplasticidade.

Um neurônio é uma célula única, com um corpo celular, ou soma, que abriga o DNA e proteínas que orientam seu funcionamento. Cada neurônio tem um axônio que envia mensagens e muitos milhares de dendritos que recebem mensagens. Dendritos aparecem como os galhos de uma árvore, com mais galhos representativos de mais conexões. Essas conexões representam aprendizado (CLARO, 2016).

Para Piazzi (2018), o aprendizado não está isolado do reforço positivo: muito do nosso aprendizado vem de tentativa e erro. Quando crianças, estamos aprendendo o básico de como viver e cometer vários erros ao longo do caminho. Ser capaz de falhar e aprender com o fracasso é um componente essencial da aprendizagem construtiva. O medo do fracasso, resultante de demandas muitas vezes irrealista e perfeccionista, é um dos principais detratores da aprendizagem, levando à falta de criatividade e procrastinação.

Abordagens atuais reconhecem que a dicotomia da mente e do corpo não é natural e, em vez disso, enfatizar a integração do todo. Nesse contexto, a aprendizagem nesse nível de cognição deve ser apoiada pelos aspectos ambientais, fisiológicos e emocionais, condições favoráveis à sua aceitação (PIAZZI, 2018).

Desta forma, a relação instrutor/instruendo terá um papel significativo no processo de aprendizagem. Assim sendo, cabe problematizar a questão: como trabalhar a neuroaprendizagem na relação instrutor/instruendo?

### 1.1 OBJETIVOS

#### 1.1.1 Objetivo geral

Analisar como trabalhar a neuroaprendizagem na relação instrutor/instruendo.

### **1.1.2 Objetivos específicos**

Conceituar e descrever a neurociência;

Verificar como se dá o processo de aprendizagem;

Analisar as implicações da relação instrutor/instruendo no processo de aprendizagem.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

Segundo Piazzzi (2018), imagine duas pessoas em dois contextos de aprendizagem diferentes, onde o objetivo em ambos é a aquisição de uma nova habilidade; aprendendo a ler Braille. Ambos os alunos vêm para a tarefa com perfis cognitivos equivalentes. O aluno A recebe um complexo manual, uma passagem em Braille, sentado em uma sala de aula fria, sem apoio, sem motivação intrínseca para aprender esta tarefa e a aborda com ansiedade e apreensão.

O aluno B recebe os mesmos materiais, um professor de apoio, um ambiente confortável e familiar e está motivado e entusiasmado. Quem tem mais chances de dominar essa tarefa?

A resposta não será determinada pela capacidade cognitiva dos dois alunos sozinhos, seu aprendizado ocorre em um contexto mais amplo. O aprendizado holístico reconhece que o cérebro não apenas interage com as informações, mas com todo o contexto em que são apresentadas. Para este fim, o ambiente de aprendizagem deve abordar os aspectos físicos, cognitivos e elementos emocionais nesse ambiente, principalmente no que diz respeito à relação entre docente e discente (PIAZZI, 2018).

Para Cosenza e Guerra (2011), a aprendizagem é uma atividade cerebral que requer muita energia e existem limites para nossa capacidade de digerir e armazenar novo material. A educação de adultos, em particular, requer que sejam canalizados recursos disponíveis para atender a todas as demandas de aprendizado em seu ambiente. Todas essas atividades competem por nossa capacidade cognitiva disponível, pela motivação pessoal e comprometimento, tornando a aprendizagem de adultos eficaz.

Pouco do nosso aprendizado ocorre isoladamente. A necessidade de interação social é biologicamente baseada e fundamental para a sobrevivência, bem como para o aprendizado. Ao longo da infância e adolescência, aprende-se através de experiências ou observação de outras pessoas, além de serem ensinadas em estabelecimentos, como escolas e faculdades. Por esses meios, não apenas se cria um novo aprendizado, mas testa-se e valida-se o pensamento. Comunidades de aprendizagem reforçam os resultados da aprendizagem, aumentam a motivação e o desafio e geram soluções mais diversas do que indivíduos que operam sozinhos (COSENZA e GUERRA, 2011).

Da mesma forma, ter um professor que motiva, participa e está junto com o aluno é de suma importância para que haja qualidade e eficiência no processo de ensino-aprendizagem. Cabe ao instrutor não apenas transmitir informações, mas também motivar o aluno e mostrar que o mesmo é capaz de aprender e compreender as novas informações que estão sendo transmitidas (COSENZA e GUERRA, 2011).

Segundo Claro (2016), os adultos aprendem construindo mapas ou redes neurais existentes. Aquisição de conhecimento depende do que já foi adquirido. Há três dimensões da aprendizagem e existem possíveis barreiras que podem interferir no processo de aprendizagem em cada uma destas dimensões:

### 1. Conteúdo

O que estamos prestes a aprender deve nos envolver a focar e prender nossa atenção e aplicar a cognição pré-frontal. Com concentração insuficiente, redes neurais são fracas e / ou incompletas e não se formam adequadamente, a fim de incorporar o aprendizado (CLARO, 2016).

### 2. Incentivo

O aprendizado de algo novo deve estar alinhado à nossa motivação. Isso se torna uma barreira, se o indivíduo não percebe o valor, não tem interesse, está sobrecarregado ou tem medo de mudanças. Em qualquer um desses casos, não há incentivo intrínseco para aprender e os mecanismos de recompensa da dopamina, necessários para estimular e reforçar a aprendizagem, falham ao serem ativados (CLARO, 2016).

### 3. Social

Quem está envolvido em nosso aprendizado é um fator crítico para o nosso cérebro. Qualidade e quantidade de comunicação, bem como interação e apoio, desempenham um papel direto na absorção de aprendizado. Pense nos seus melhores professores, treinadores ou mentores, eles inspiram aprendendo e são emocionantes. Por outro lado, quando não temos ambientes que nos apoiam ou equipes improdutivas, os resultados da aprendizagem são comprometidos.

A aprendizagem é um processo dinâmico e complexo, sensível a muitas facetas que pode limitar sua eficácia. Através da conscientização destes e estratégias de mitigação, podemos aprimorar nosso próprio aprendizado e de outras pessoas (CLARO, 2016).

Assim sendo, tem-se pela importância de como trabalhar a neuroaprendizagem na relação instrutor instruendo.

## 2.1 NEUROCIÊNCIA

Segundo Magalhães (2018), neurociência ou neurobiologia é o estudo científico do sistema nervoso. É um ramo multidisciplinar da biologia que combina fisiologia, anatomia, biologia molecular, biologia do desenvolvimento, citologia, modelagem matemática e psicologia para entender as propriedades fundamentais e emergentes dos neurônios e circuitos

neurais. O entendimento das bases biológicas da aprendizagem, memória, comportamento, percepção e consciência foi descrito por Eric Kandel como o "desafio final" das ciências biológicas.

O escopo da neurociência se expandiu ao longo do tempo para incluir diferentes abordagens usadas para estudar o sistema nervoso em diferentes escalas e as técnicas utilizadas pelos neurocientistas se expandiram enormemente, desde estudos moleculares e celulares de neurônios individuais até imagens de tarefas sensoriais, motoras e cognitivas no cérebro (MAGALHÃES, 2018).

O estudo científico do sistema nervoso aumentou significativamente durante a segunda metade do século XX, principalmente devido aos avanços da biologia molecular, eletrofisiologia e neurociência computacional. Isso permitiu que os neurocientistas estudassem o sistema nervoso em todos os seus aspectos: como está estruturado, como funciona, como se desenvolve, como funciona mal e como pode ser alterado (MAGALHÃES, 2018).

Por exemplo, tornou-se possível entender, com muitos detalhes, os processos complexos que ocorrem dentro de um único neurônio. Neurônios são células especializadas em comunicação. Eles são capazes de se comunicar com neurônios e outros tipos de células através de junções especializadas chamadas sinapses, nas quais os sinais elétricos ou eletroquímicos podem ser transmitidos de uma célula para outra. Muitos neurônios extrudem um filamento longo e fino de axoplasma chamado axônio, que pode se estender a partes distantes do corpo e é capaz de transmitir rapidamente sinais elétricos, influenciando a atividade de outros neurônios, músculos ou glândulas em seus pontos de terminação. Um sistema nervoso emerge de um conjunto de neurônios conectados um ao outro (MAGALHÃES, 2018).

De acordo com Kandel (2017), o sistema nervoso dos vertebrados pode ser dividido em duas partes: o sistema nervoso central (definido como cérebro e medula espinhal) e o sistema nervoso periférico. Em muitas espécies - incluindo todos os vertebrados - o sistema nervoso é o sistema orgânico mais complexo do corpo, com a maior parte da complexidade residindo no cérebro. Somente o cérebro humano contém cerca de cem bilhões de neurônios e cem trilhões de sinapses; consiste em milhares de subestruturas distinguíveis, conectadas umas às outras em redes sinápticas cujos meandros apenas começaram a ser desvendados. Pelo menos um em cada três dos aproximadamente 20.000 genes pertencentes ao genoma humano é expresso principalmente no cérebro. Devido ao alto grau de plasticidade do cérebro humano, a estrutura de suas sinapses e suas funções resultantes mudam ao longo da vida.

Compreender a complexidade dinâmica do sistema nervoso é um desafio formidável para a pesquisa. Por fim, os neurocientistas gostariam de entender todos os aspectos do sistema

nervoso, incluindo como ele funciona, como se desenvolve, como funciona mal e como pode ser alterado ou reparado. A análise do sistema nervoso é, portanto, realizada em vários níveis, variando dos níveis moleculares e celulares aos sistemas e níveis cognitivos. Os tópicos específicos que formam os principais focos da pesquisa mudam ao longo do tempo, impulsionados por uma base cada vez maior de conhecimento e pela disponibilidade de métodos técnicos cada vez mais sofisticados. As melhorias na tecnologia têm sido os principais impulsionadores do progresso. Desenvolvimentos em microscopia eletrônica, ciência da computação, eletrônica, neuroimagem funcional e genética e genômica têm sido os principais impulsionadores do progresso (KANDEL, 2017).

### **2.1.1 Neurociência cognitiva e comportamental**

De acordo com Amthor (2017), a neurociência cognitiva aborda as questões de como as funções psicológicas são produzidas pelos circuitos neurais. O surgimento de novas e poderosas técnicas de medição, como neuroimagem (por exemplo, FMRI, PET, SPECT), EEG, MEG, eletrofisiologia, optogenética e análise genética humana combinadas com técnicas experimentais sofisticadas da psicologia cognitiva, permite que neurocientistas e psicólogos abordem questões abstratas, como cognição e emoção são mapeadas para substratos neurais específicos. Embora muitos estudos ainda mantenham uma postura reducionista, procurando as bases neurobiológicas dos fenômenos cognitivos, pesquisas recentes mostram que existe uma interessante interação entre os achados neurocientíficos e a pesquisa conceitual, solicitando e integrando ambas as perspectivas. Por exemplo, a pesquisa em neurociência sobre empatia solicitou um interessante debate interdisciplinar envolvendo filosofia, psicologia e psicopatologia. Além disso, a identificação neurocientífica de múltiplos sistemas de memória relacionados a diferentes áreas do cérebro desafiou a ideia de memória como uma reprodução literal do passado, apoiando uma visão da memória como um processo generativo, construtivo e dinâmico.

A neurociência também é aliada às ciências sociais e comportamentais, bem como aos novos campos interdisciplinares, como neuroeconomia, teoria da decisão, neurociência social e neuromarketing, para abordar questões complexas sobre as interações do cérebro com seu ambiente (AMTHOR, 2017).

## **2.2 O PROCESSO DE APRENDIZAGEM**

Segundo Mattos *et al.* (2016), o aprendizado é frequentemente definido como uma mudança relativamente duradoura no comportamento, resultado da experiência. Quando se pensa em aprender, pode ser fácil cair na armadilha de considerar apenas a educação formal que ocorre durante a infância e a idade adulta: mas a aprendizagem é um processo contínuo que ocorre durante toda a vida.

O aprendizado se tornou um dos principais focos de estudo em psicologia durante o início do século XX, quando o behaviorismo passou a se tornar uma importante escola de pensamento. Atualmente, o aprendizado continua sendo um conceito importante em diversas áreas da psicologia, incluindo psicologia cognitiva, educacional, social e de desenvolvimento (MATTOS *et al.*, 2016).

O aprendizado pode envolver comportamentos benéficos e negativos, ele é uma parte natural e contínua da vida que pode ocorrer tanto para o bem quanto para o mal. Às vezes, as pessoas aprendem coisas que as ajudam a ter mais conhecimento e a levar uma vida melhor. Em outros casos, as pessoas podem aprender coisas que são prejudiciais à sua saúde e bem-estar (MATTOS *et al.*, 2016).

O processo de aprender coisas novas nem sempre é o mesmo. O aprendizado pode acontecer de várias maneiras. Para explicar como e quando a aprendizagem ocorre, várias teorias psicológicas diferentes foram propostas.

### **2.2.1 Aprendizagem através do condicionamento clássico**

Aprender através da associação é uma das maneiras mais fundamentais pelas quais as pessoas aprendem coisas novas. O fisiologista russo Ivan Pavlov descobriu um método de aprendizado durante seus experimentos nos sistemas digestivos dos cães. Ele observou que os cães naturalmente salivavam ao ver comida, mas que, eventualmente, os cães também começaram a salivar sempre que avistavam o jaleco branco do experimentador.

Segundo Marçal (2015), Pavlov descobriu o condicionamento clássico quase por acidente. Originalmente, ele queria estudar o papel da salivação na digestão. Ele media quanto de saliva os cães produzem quando dada a carne aos mesmos. Depois de alguns dias no experimento, Pavlov notou que os cães em seu laboratório começaram a salivar quando o atendente de laboratório entrava na sala com o prato de carne, antes da carne ser colocada em sua boca.

Isso despertou a curiosidade de Pavlov e ele perseguiu o problema com mais experimentos. Por exemplo, ele soou um sino antes apresentando seus cachorros à comida. Depois de ouvir o sino muitas vezes antes sendo alimentados, os cachorros começaram a salivar assim que o sinal tocou. Em outras palavras, os cães tinham sido condicionados a salivar em resposta a um novo estímulo (o sino) que normalmente não produziria salivação. Os cães aprenderam a associar o sino à comida. O condicionamento clássico é um tipo de aprendizado que ocorre através da formação de associações (MARÇAL, 2015).

Figura 1 – Experimento de Pavlov

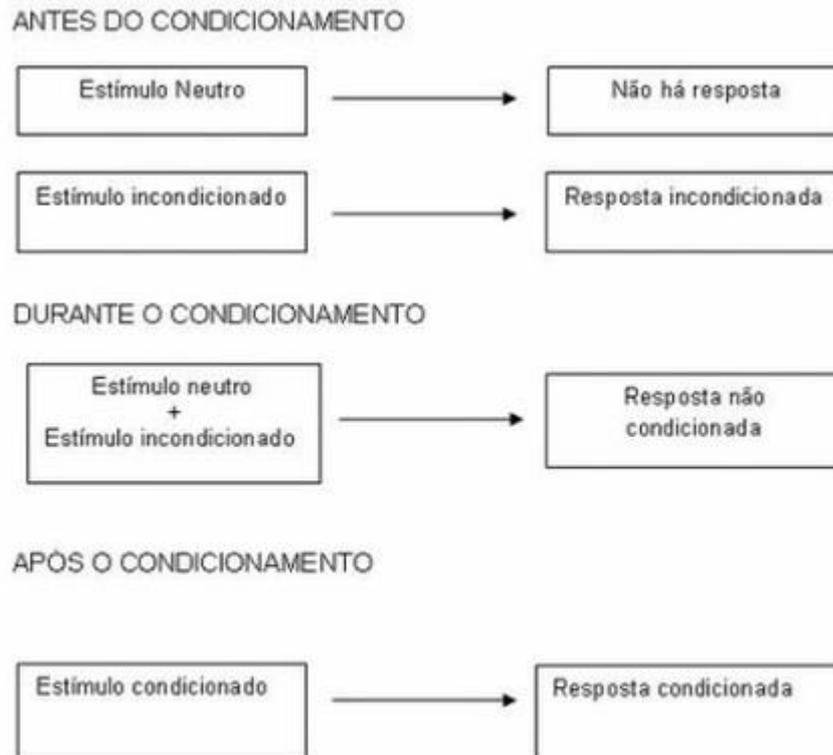


Fonte: CAOK (2020)

Para Marçal (2015), um estímulo é um evento ambiental observável que tem um potencial para exercer controle sobre uma resposta comportamental. Uma resposta é um comportamento excessivo de um aprendiz. Colocando de uma forma mais simples, um estímulo é qualquer coisa que pode influenciar diretamente o comportamento e que é capaz de produzir uma resposta.

No condicionamento clássico, existem dois tipos de estímulo e dois tipos de resposta. Eles são estímulo incondicionado (EI), estímulo condicionado (EC), resposta incondicionada (RI) e resposta condicionada (RC) (MARÇAL, 2015).

Figura 2 – Condicionamento clássico



Fonte: BEHAVIORISMO.COM (2020)

Existem 3 fenômenos comuns no condicionamento clássico, eles são generalização, discriminação e extinção. As descrições desses fenômenos são explicadas por Marçal (2015) da seguinte forma:

**Generalização** ocorre quando um estímulo similar ao EC produz a RC. Um estudante pode generalizar o seu medo de realizar provas para as disciplinas de física e química, embora ele tenha se saído mal apenas na prova de matemática. Neste caso, as provas de física e química são estímulos similares às provas de matemática e produzem a RC por si mesmas.

**Discriminação** é o oposto da generalização. Refere-se à habilidade em diferenciar estímulos similares. Por exemplo, um estudante pode sentir medo durante a prova de matemática, mas não durante a prova de física ou de química. Isto mostra que o estudante está apto a diferenciar entre situações apropriadas e não-apropriadas para emitir respostas.

**Extinção** é um processo de desaprender a resposta aprendida por conta da remoção da fonte original da aprendizagem. No condicionamento clássico, extinção é feita ao apresentar repetidamente o EC sem o EI. Essa ação provocará um decréscimo da

frequência da RC. Eventualmente, a RC desaparece. No exemplo mencionado, se o estudante repetidamente passa na prova de matemática, seu medo de provas de matemática desaparecerá (GUEDES, 2009, p. 67).

Segundo Guedes (2009), o condicionamento operante ou instrumental é uma forma de aprendizado em que as consequências de comportamento levam a mudanças na probabilidade de que o comportamento ocorra. Thorndike (1874-1949) foi o pioneiro no estudo deste tipo de aprendizagem.

### **2.2.2 Aprendizagem através do condicionamento operante**

Kueth (2012) afirma que as consequências de suas ações também podem desempenhar um papel na determinação de como e o que você aprende. O behaviorista B.F. Skinner observou que, embora o condicionamento clássico pudesse ser usado para explicar alguns tipos de aprendizado, ele não era responsável por tudo. Em vez disso, ele sugeriu que reforços e punições eram responsáveis por alguns tipos de aprendizado.

Quando algo segue imediatamente um comportamento, pode aumentar ou diminuir a probabilidade de que o comportamento ocorra novamente no futuro. Esse processo é chamado de condicionamento operante (KUETHE, 2012).

Por exemplo, imagine que você acabou de adquirir um novo filhote e gostaria de começar a treiná-lo para se comportar de maneiras específicas. Sempre que o filhote faz o que você quer, você o recompensa com um pequeno petisco ou um tapinha gentil. Quando o filhote se comporta mal, você o repreende e não oferece carinho. Eventualmente, o reforço leva a um aumento nos comportamentos desejados e a uma diminuição nos comportamentos indesejados (KUETHE, 2012).

De acordo com Paim (2001), a teoria do reforçamento, baseada na teoria do condicionamento operante de Skinner, diz que o comportamento pode ser formado por suas consequências.

Reforços positivos, por exemplo, elogios, apreciação, uma boa nota, troféu, dinheiro, promoção ou qualquer outra recompensa podem aumentar a possibilidade de repetição dos comportamentos recompensados (PAIM, 2001).

Se um aluno recebe um feedback verbal positivo e uma boa nota para o teste, esse reforço estimula a recorrência do comportamento. Por exemplo, quando um aluno que geralmente chega atrasado à aula obtém feedback positivo quando chega a tempo, o aluno se

torna mais e mais pontual. O reforço positivo motiva a obter o resultado antecipado do comportamento desejado (PAIM, 2001).

Nós usamos reforço negativo quando damos uma refeição a uma pessoa com fome se ele se comporta de uma certa maneira. Neste caso a refeição é um reforço negativo porque elimina o estado desagradável, neste caso a fome (PAIM, 2001).

A teoria do reforço está incluída em muitas outras teorias da motivação. Recompensa deve atender às necessidades de alguém, expectativas, deve ser aplicada de forma equitativa e deve ser consistente. O comportamento desejado deve ser claro e realista, mas a questão permanece: quais reforços são adequados e para qual pessoa? (PAIM, 2001).

Figura 3 – Reforço e punição



Fonte: BEHAVIORISMO (2020)

### 2.2.3 Aprendizagem através da observação

Segundo Kuethe (2012), embora o condicionamento clássico e o condicionamento operante possam ajudar a explicar muitos exemplos de aprendizado, pode-se pensar imediatamente em situações em que o indivíduo aprendeu algo sem ser condicionado, reforçado ou punido.

O psicólogo Albert Bandura observou que muitos tipos de aprendizado não envolvem nenhum condicionamento e, de fato, as evidências de que o aprendizado ocorreu podem nem ser imediatamente aparentes. O aprendizado observacional ocorre analisando as ações e as consequências do comportamento de outras pessoas (KUETHE, 2012).

Em uma série de experimentos famosos, Bandura foi capaz de demonstrar o poder desse aprendizado observacional. As crianças assistiram a vídeos de adultos interagindo com uma grande boneca inflável Bobo. Em alguns casos, os adultos simplesmente ignoravam a boneca, enquanto em outros cliques os adultos batiam, chutavam e gritavam com a boneca (KUETHE, 2012).

Mais tarde, quando as crianças tiveram a chance de brincar dentro de uma sala com uma boneca Bobo presente, aqueles que observaram os adultos abusando da boneca tinham maior probabilidade de se envolver em ações semelhantes (KUETHE, 2012).

Como se pode ver, o aprendizado é um processo complexo que envolve vários fatores. Hoje, os psicólogos não apenas estudam como a aprendizagem ocorre, mas também como variáveis sociais, emocionais, culturais e biológicas podem influenciar o processo de aprendizagem (KUETHE, 2012).

De acordo com Marçal (2015), o aprendizado não é um processo unidimensional. Isso ocorre de muitas maneiras diferentes e há uma grande variedade de fatores que podem influenciar como e o que as pessoas aprendem. Embora muitas vezes as pessoas se concentrem nas maneiras observáveis e mensuráveis em que a aprendizagem ocorre, também é importante lembrar que nem sempre podemos detectar imediatamente o que foi aprendido. As pessoas são capazes de aprender coisas que não são imediatamente observáveis.

### **2.3 RELAÇÕES ENTRE NEUROCIÊNCIA E EDUCAÇÃO**

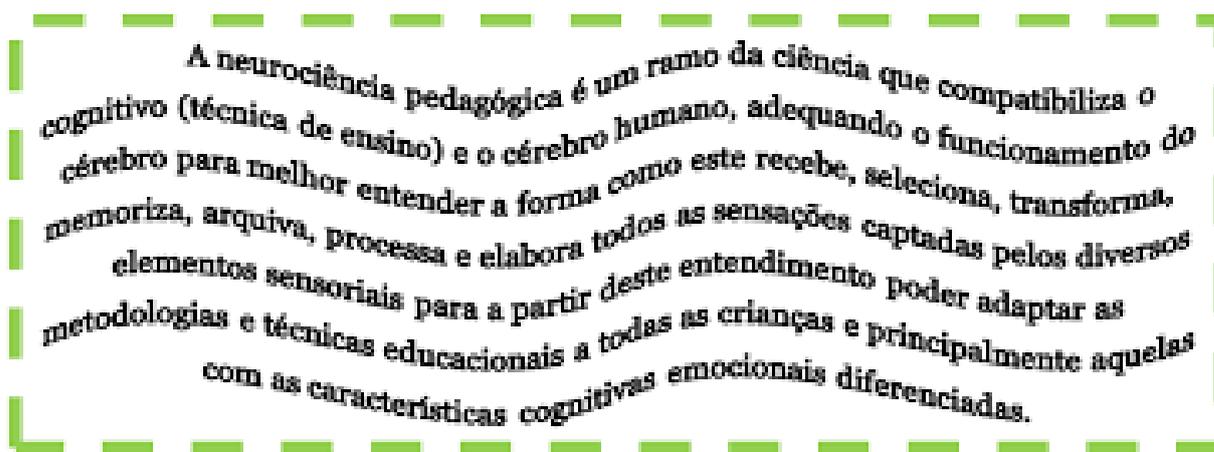
Este é um diálogo extremamente desejável para o desenvolvimento de práticas pedagógicas que possam auxiliar nas formas de aprendizado que respeitam a forma como o cérebro funciona, porém, a neurociência não promete soluções definitivas para as dificuldades da aprendizagem.

Com o passar dos anos e a conseqüente evolução das neurociências é possível fazer uma abordagem mais científica do processo ensino-aprendizagem, fundamentada na compreensão dos processos cognitivos envolvidos.

Segundo Cosenza e Guerra (2011), as neurociências são ciências naturais que estudam princípios que nos ajudam a entender mais sobre a estrutura e o funcionamento neurais, almejando a compreensão dos fenômenos observados. Já a educação tem outra natureza e finalidades, quais sejam a criação de condições para o desenvolvimento de competências pelo instruindo em um contexto particular. Ela não apenas é regulada por leis físicas ou biológicas mas também por aspectos humanos os quais englobam entre outros, a sala de aula, a dinâmica de ensino-aprendizagem, a família, a comunidade e as políticas públicas.

O trabalho do educador é mais expressivo quando este conhece o funcionamento cerebral. O conhecimento da 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 da aprendizagem e as intervenções a elas relacionadas contribui para o cotidiano do instrutor e do instruindo. (COSENZA e GUERRA, 2011).

Figura 4 - Neurociência em benefício da educação



A neurociência pedagógica é um ramo da ciência que compatibiliza o cognitivo (técnica de ensino) e o cérebro humano, adequando o funcionamento do cérebro para melhor entender a forma como este recebe, seleciona, transforma, memoriza, arquiva, processa e elabora todos as sensações captadas pelos diversos elementos sensoriais para a partir deste entendimento poder adaptar as metodologias e técnicas educacionais a todas as crianças e principalmente aquelas com as características cognitivas emocionais diferenciadas.

Fonte: MARÇAL (2015)

## **2.4 AS IMPLICAÇÕES DA RELAÇÃO INSTRUTOR/INSTRUENDO NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM**

Segundo Guedes (2009), melhorar o relacionamento dos alunos com os professores tem implicações importantes, positivas e duradouras para o desenvolvimento acadêmico e social dos alunos. Apenas melhorar o relacionamento dos alunos com seus professores e instrutores, sobretudo em alguns casos específicos como no exército, não produzirá ganhos em realizações. No entanto, aqueles estudantes que mantêm relações estreitas, positivas e de apoio com seus docentes alcançarão níveis mais altos de desempenho do que aqueles que têm mais conflitos em seus relacionamentos.

As relações positivas entre professor e aluno atraem os alunos para o processo de aprendizagem e promovem seu desejo de aprender, supondo que o material de conteúdo da classe seja envolvente, apropriado à idade e que corresponda às habilidades do aluno (GUEDES, 2009).

Os professores que promovem relacionamentos positivos com seus alunos criam ambientes de sala de aula mais propícios ao aprendizado e atendem às necessidades de desenvolvimento, emocionais e acadêmicas dos alunos.

As teorias do ensino e da aprendizagem há muito enfatizam o importante papel que os professores desempenham no apoio ao desenvolvimento dos alunos em áreas além de sua principal habilidade acadêmica. Por exemplo, em sua conceituação de ensino de alta qualidade, Pianta e Hamre (2009) descrevem um conjunto de suportes emocionais e técnicas organizacionais que são igualmente importantes para os alunos como métodos instrucionais dos professores. Eles postulam que, ao fornecer “apoio emocional e um ambiente previsível, consistente e seguro” (p. 113), os professores podem ajudar os alunos a se tornarem mais autossuficientes, motivados para aprender e dispostos a correr riscos. Além disso, ao modelar fortes estruturas organizacionais e de gerenciamento, os professores podem ajudar a desenvolver a capacidade de autorregulação dos alunos.

Em casos mais específicos como acontece nas Academias Militares, o instruído busca se espelhar em seus instrutores e traça um perfil que acredita ser o condizente com o dele para a carreira militar. A partir desta interação e dessa compatibilidade do instruído com o instrutor, o mais moderno começa a sofrer forte influência do mais antigo, buscando seguir seus passos desde sua escolha de especialidade: (arma, quadro ou serviço) até a escolha de cursos operacionais e locais para servir.

As visões específicas do conteúdo do ensino também destacam a importância dos comportamentos dos professores que desenvolvem as atitudes e os comportamentos dos alunos de maneira que podem não afetar diretamente as notas dos testes. Pesquisadores e organizações profissionais têm defendido práticas de ensino que enfatizem o pensamento crítico e a resolução de problemas em torno de tarefas autênticas. Outros apontaram o importante papel dos professores de desenvolver a auto-eficácia dos alunos e diminuir sua ansiedade (PIANTA e HAMRE, 2009).

Nos últimos anos, o desenvolvimento e o uso de instrumentos de observação que capturam a qualidade da instrução dos professores ofereceram uma oportunidade única de examinar essas teorias empiricamente. Um instrumento em particular, é organizado em torno de "padrões significativos de comportamento [do professor] ... vinculados a processos de desenvolvimento subjacentes [nos alunos]" (PIANTA e HAMRE, 2009, p. 112).

As análises fatoriais dos dados coletados por este instrumento identificaram vários aspectos únicos da instrução dos professores: interações sociais e emocionais dos professores com os alunos, sua capacidade de organizar e gerenciar o ambiente da sala de aula e seus apoios instrucionais na entrega de conteúdo. Vários estudos descreveram relações entre essas dimensões e atitudes e comportamentos dos alunos intimamente relacionados. Por exemplo, as interações dos professores com os alunos preveem a competência social, o envolvimento e a tomada de riscos dos alunos. A organização da sala de aula dos professores prenuncia o envolvimento e o comportamento dos alunos. (PIANTA e HAMRE, 2009).

Kueth (2012) afirma que a relação professor/aluno advém da confiança e necessita que o professor seja um mediador, facilitador e motivador do aluno. Construir curiosidade e motivação nos alunos nem sempre é tão fácil quanto parece. Ainda é bastante simples fazer com que os alunos prestem atenção em assuntos fáceis de entender quando comparados aos assuntos mais desafiadores. Portanto, motivar os alunos a se concentrarem nas aulas torna-se um desafio para os professores.

Não importa quantos livros, lições e aulas assista ou quão bem preparado seja um plano de aula, um aluno desmotivado não aprenderá. Portanto, o professor desempenha um papel fundamental no reconhecimento dos pontos problemáticos de seus alunos e os motiva a estudar (KUETHE, 2012).

Os alunos são motivados a estudar mais ao receber elogios ou uma reação positiva de seus professores. Eles buscam aprovação para fazer as coisas corretamente e se sentem valorizados quando seu trabalho é reconhecido. Portanto, o uso de reforço positivo cria a confiança necessária para que os alunos trabalhem mais. Esse incentivo é muito útil para

qualquer aluno, pois é o primeiro passo para criar sua confiança, motivá-lo a alcançar mais e até ajudá-lo a superar a ansiedade do desempenho nas aulas (KUETHE, 2012).

Promover uma mentalidade de crescimento nos alunos é um dos passos mais importantes para motivar e encorajá-los a aprender. A "mentalidade de crescimento" é frequentemente descrita como uma crença de que uma pessoa pode aprender e crescer em suas habilidades. Ao contrário de ter uma "mentalidade fixa", na qual os alunos acreditam que nasceram com ou sem certas habilidades que não podem mudar ao longo do tempo, uma mentalidade de crescimento os incentivará a aprender mais e trabalhar em direção a seus objetivos (KUETHE, 2012).

Portanto, é importante que os professores promovam uma mentalidade de crescimento em sala de aula que incentive os alunos a assumirem riscos, atraia-os aprender coisas novas e incute um senso de confiança dentro deles (KUETHE, 2012).

Quando os alunos precisam de um esforço extra para atingir um determinado objetivo, oferecer pequenos incentivos atua como um catalisador perfeito para motivá-los, criando uma concorrência saudável entre si. As recompensas proporcionam aos alunos uma sensação de realização e os incentivam a trabalhar com um objetivo em mente. Portanto, oferecer-lhes pequenas recompensas como um presente de classe ou um privilégio especial para os alunos com desempenho superior faz com que cada aluno tente o seu melhor nível (KUETHE, 2012).

Segundo Claro (2016), os alunos geralmente perdem a motivação para estudar quando as lições ficam monótonas. Quando palestras e livros didáticos não funcionam, é importante mudar as coisas na sala de aula. É preciso envolver seus alunos por meio do aprendizado interativo baseado em jogos que cria uma atmosfera divertida nas aulas enquanto ensina aos alunos conceitos importantes de aprendizado.

Os exercícios de formação de equipe são um grande motivador para os alunos nas salas de aula. Trabalhar em grupo geralmente excita os alunos, pois eles podem se reunir com os amigos e ter mais interação, mas isso também beneficia a classe como um todo. Trabalhar em grupo pode ajudar os alunos tímidos e introvertidos a se apresentarem e participarem da aula, algo que eles não fariam voluntariamente. Os projetos em grupo também ajudam os alunos a participar de atividades divertidas, resolver problemas mais rapidamente, trabalhar juntos e participar de experimentos juntos (CLARO, 2016).

Embora motivar seus alunos às vezes possa ser uma tarefa difícil, é gratificante ver os alunos motivados participarem das aulas com entusiasmo e trabalharem em direção a um objetivo fixo. Embora a motivação e o incentivo sejam importantes, como professor, observe que a motivação deve estar em uma direção saudável e positiva e não tem um impacto negativo

no aluno. Ajudar os alunos a se concentrarem no aspecto da aprendizagem, e não no desempenho deles. Também é importante entender que todo aluno se move no seu próprio ritmo e forçar seus limites nem sempre é a melhor solução. No final, o professor precisa criar uma atmosfera equilibrada em sala de aula, onde os alunos são incentivados a aprender e crescer no seu próprio ritmo (CLARO, 2016).

### **3 REFERENCIAL METODOLÓGICO**

Os procedimentos metodológicos utilizados foram os seguintes: leituras preliminares para aprofundamento do tema; definição e elaboração dos instrumentos de coleta de dados e definição das etapas de análise do material. Ao serem estabelecidas as bases práticas para a pesquisa, procurou-se garantir a execução da pesquisa seguindo o cronograma proposto além de propiciar a verificação das etapas de estudo.

#### **3.1 TIPOS DE PESQUISA**

Foi utilizada a pesquisa bibliográfica, do tipo descritiva.

#### **3.2 MÉTODOS**

Em um primeiro momento foram realizadas leituras de livros e artigos que dizem respeito ao tema, sendo feitas anotações dos principais tópicos que seriam utilizados no referencial teórico do TCC.

Os dados obtidos foram utilizados na redação do documento final.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cérebro está em constante mutação e tudo o que o indivíduo faz e aprende o transforma fisicamente, isso permite ao ser humano mudar e moldar o cérebro à medida que o ambiente varia e determina como as memórias serão usadas no futuro. Isso se chama neuroplasticidade e, como educadores de diversos jovens, é preciso entender que os instrutores, assim como os instruendos, realmente têm a capacidade de mudar fisicamente seus cérebros – e, em decorrência disso, sua inteligência. Mais do que isso é preciso entender como o ser humano aprende para que se tenha condições de ensinar com a maior eficácia possível. O cérebro se torna o que faz. Compreender o cérebro e como ele funciona é fundamental para que os educadores se tornem professores de alto impacto.

A Neurociência Educacional, também conhecida como Mente, Cérebro e Educação, é um esforço interdisciplinar e multifacetado para fechar a lacuna entre a neurociência e o setor educacional. Pesquisadores em educação, neurociência, psicologia, genética, tecnologia e outras disciplinas relevantes para a educação estão começando a trabalhar juntos para criar uma imagem rica de todos os aspectos do ensino e da aprendizagem.

A Neurociência Educacional enfrenta o desafio significativo de influenciar as práticas no contexto escolar, o que é muito diferente do laboratório. Os educadores colaboram com os pesquisadores para testar ideias com base nos resultados de pesquisas em suas próprias salas de aula, geralmente em um grande teste com muitos participantes. Uma parte essencial do processo é comunicar os resultados a um amplo público, compartilhando o que foi aprendido com o maior número possível de professores. Para atingir o objetivo principal da Neurociência Educacional, melhorar a aprendizagem, os educadores devem ter acesso imediato a evidências científicas para que possam usar seus conhecimentos para aplicá-las na prática.

Algumas teorias têm sido utilizadas pelos instrutores, a fim de motivar e levar o instruendo a um melhor aproveitamento no processo de ensino-aprendizagem. Neste estudo foram verificadas as teorias da aprendizagem através do condicionamento clássico, do condicionamento operante, da observação e analisando um diálogo entre neurociência e educação.

Ao final concluiu-se que, para trabalhar a neuroaprendizagem na relação instrutor/instruendo é necessário, antes de tudo, conhecer as teorias de aprendizagem e optar por aquela que melhor se adéqua às necessidades do instrutor. Além disso, a criação de cursos ou estágios para que os instrutores tenham noções básicas de psicologia, neurociência e formas de educação antes de ingressarem como comandantes nos mais diversos níveis hierárquicos

seria de grande valia tanto para o processo de formação quanto para a aprendizagem de competências específicas à profissão.

Isso, porque cada classe é heterogênea, devendo assim ser analisada as necessidades individuais e coletivas e aplicar a teoria que melhor se adeque à turma, a fim de que haja um melhor aproveitamento por parte dos instruídos.

## REFERÊNCIAS

- AMTHOR, F. **Neurociência para leigos**. São Paulo: Alta Books, 2017.
- BERGAMINI, C. W. **Motivação: Uma viagem ao centro do conceito**. Fator Humano. São Paulo: ERA, 2002.
- CLARO, R. **Neuroaprendizagem**. Estratégias de leitura e escrita. São Paulo: Wak, 2016.
- CONSEZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. São Paulo: Artmed, 2011.
- GUEDES, S. S. **Teorias da Aprendizagem. Técnicas Instrumentais de Didática Contemporânea**. São Paulo: TIDC, 2009.
- KANDEL, E. M. **Princípios de neurociências**. São Paulo: Kindle, 2017.
- KUETHE, J. I. **O processo ensino-aprendizagem**. Rio de Janeiro: Editora Globo, 2012.
- MAGALHÃES, A. F. **A neurociência das microexpressões**. São Paulo: Kindle, 2018.
- MARÇAL, V. E. R. **A Inteligência como Adaptação: Relação entre Acomodação e assimilação**. Disponível em: <[www.vicentemarc.al.unir.br](http://www.vicentemarc.al.unir.br)>. Acesso em: 05 maio 2020.
- MATTOS, M. J. V. M. *et al.* **Interações e implicações no processo de aprendizagem**. São Paulo: CRV, 2016.
- PAIM, S. **Motivação na aprendizagem**. 4. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 2001.
- PIAZZI, P. **Coleção neuroaprendizagem**. São Paulo: Goya, 2018.