

02 - Aula 1 - Curso Neurociencias & Comportamento - MANHA

Estou ao vivo? Então, fechou. Bom dia, pessoal. Bom dia a todos e a todas. Estamos ao vivo nesse dia 14 de maio de 2022. Estamos iniciando mais uma turma aqui juntou mais de 1200 alunos, cara, mais de 1200 inscritos, provavelmente baseado na experiência que a gente tem aqui nas turmas anteriores, não estarão todos ao vivo aqui nesse final de semana, muitas pessoas têm previstos, viagens, trabalho, plantão, etc, aulas, né, outros cursos, mas superou todas as nossas expectativas, tanto é que a gente abria inicialmente 500 vagas para RDA e 700 vagas para o Instagram e foi vendido no mesmo dia. Então vou explicar o porquê que a gente resolveu abrir mais vagas, porque normalmente eu gosto de fazer uma sessão de tirar dúvidas bastante generosa com vocês, porque eu acho que o curso é uma coisa, mas também vocês compram o curso muitas vezes para ter acesso a mim, para a gente conversar de uma forma mais de perto e com muitas pessoas, 700 pessoas já é bastante, a gente teve quase o dobro de inscritos das vagas que a gente iria abrir, e com muitas pessoas as sessões de tira dúvida acabam ficando quase que impossíveis, quase que uma loteria para algumas pessoas.

Então a gente decidiu, eu peço até que vocês já coloquem na agenda de vocês, depois a gente vai mandar um e-mail acertando os detalhes e informando vocês com mais precisão. Eu peço para que vocês coloquem na agenda de vocês que nós teremos uma sessão extra de Tira Dúvidas no dia 29, um domingo. Vai ficar gravada também, se você não puder comparecer nesse dia. Vai ficar gravada também, a gente terá uma sessão extra de Tira Dúvidas no dia 29 de maio, um domingo, iniciando por volta das 8 da manhã até umas 11h30, meio-dia. Será um dia apenas de Tira Dúvidas, então lá a gente vai trocar ideia, conversar sobre os dúvidas do curso, etc. Por que a gente colocou isso? Porque deu muito mais inscritos do que a gente imaginava. A gente imaginava que o carrinho iria encher de gente depois de 5 ou 6 dias, e em um dia e meio lotou as vagas que a gente abriu.

A gente decidiu abrir essa sessão extra e tirar dúvidas. Perfeito? Então, desde já, coloque na sua agenda e compareça. Segundo ponto. Qual vai ser o nosso cronograma desse final de semana? Nesse final de semana a gente vai falar sobre... A gente vai dividir os nossos turnos. Então vamos dividir o final de semana em quatro turnos. Hoje de manhã, hoje à tarde, amanhã de manhã, amanhã à tarde. Hoje de manhã e amanhã de manhã, então nas duas manhãs do final de semana, nós teremos aula, onde vai ser o monólogo, isto é, só eu vou falar. Com base em apresentações nos slides que eu montei, a gente vai ter aula de Neurociências.

No período da tarde, nos dois dias, tanto hoje quanto amanhã, tanto sábado quanto domingo, serão sessões de tira-dúvidas. Então, a gente dividiu 50% do final de semana em aula, 50% do final de semana em tirar dúvidas. Nas turmas anteriores, esse curso aqui se originou com... Eu já já vou fazer uma breve contextualização de onde surgiu esse curso. Nas turmas anteriores, a gente tinha 70% de aula e 30% de tirar dúvidas. No entanto, eu percebi, na base de uma experiência própria, era muito pouco tempo de tirar dúvidas e muito tempo de aula. Porque muitas vezes você consegue dar uma condensada no conteúdo, uma vez que esse conteúdo fica gravado e vocês têm acesso aos artigos científicos que a gente vai enviar pra vocês o PDF com todos eles.

Então eu pensei, ninguém aqui é mais criança, se você está aqui nesse curso, você vai conseguir, espero que, sentar a bundinha na cadeira e ler os estudos que você quiser entender com mais profundidade. Então eu falei, não, eu vou dar uma... eu vou pular o que as pessoas precisam saber, depois disso elas ficam atrás daquele conteúdo por conta própria, se quiserem aprofundar. E vou abrir para perguntas, por quê? Porque a dúvida de vocês muitas vezes é a dúvida de vários outros colegas. Então nesse momento de perguntas e respostas, eu acho que é bastante enriquecedor, tanto quanto a aula por si só. Então por isso que eu resolvi reduzir para 50-50. Então a gente vai ter

50% do tempo de aula e 50% do tempo de perguntas e respostas. Além disso, obviamente, como eu mencionei, pelo aumento do tamanho da turma, eu optei por abrir mais um dia de perguntas e respostas, que vai acontecer no dia que eu mencionei anteriormente, que eu já não me recordo mais, mas eu tenho a agenda aqui, que vai acontecer no dia 29 de maio.

Da onde que surgiu esse curso, pessoal? Eu comecei a dar esse curso, esse curso começou sendo um curso de História da Neurociência. Comecei lá no final de 2018 a dar esse curso como História da Neurociência. Na primeira edição teve 12 inscritos, num valor de R\$ 39,90, se não me engano. Depois disso, eu transformei esse curso, além da História da Neurociência, em um curso de atualização com alguns slides sobre ansiedade e depressão, aumentei um pouco o ticket para 79, 90 ou 99, 90 e flopou. Teve 3, 4 inscritos só. Não deu muito certo, tive que devolver o dinheiro e não fiz o curso. Depois disso eu fiquei frustrado, quase entrei em depressão, me achando merda, achando que ninguém queria saber sobre isso, que eu era um péssimo professor, que as coisas não iam andar, que ninguém estava nem aí para o que eu tinha para ensinar.

E aí fiquei uns 4, 5 meses sem tentar abrir curso de novo. Aí veio a pandemia, eu me decidi, fiz dinheiro, larguei a bolsa do doutorado, comecei a clinicar, comecei a produzir mais conteúdo no Instagram para conseguir paciente e as coisas começaram a andar devagarinho e eu reabri esse curso. Eu reabri esse curso como um curso chamado de Terapia Cognitiva Comportamental à Luz das Neurociências, TCC e Neuro. Teve duas turmas, a primeira turma eu vendi R\$ 9.000, a segunda turma eu vendi R\$ 26.000 e aí eu decidi transformar um curso maior, tirei a parte da TCC, da Terapia Cognitivo-Comportamental, que eu ensinava os passos a passo de como executar a Terapia Cognitivo-Comportamental e abrir para um curso mais geral, embora vocês vão perceber que a gente vai falar de terapia principalmente amanhã, o que a terapia faz no cérebro, mas eu resolvi retirar essa parte da terapia e deixei mais focada em neuro, neuro e comportamento, um curso mais aberto.

Essa aqui a gente está, eu acho que na segunda turma, terceira turma talvez, acho que segunda turma, a segunda turma sim. Na primeira turma a gente fez em janeiro, o TCC e neuro teve três turmas, na turma de novembro a gente conseguiu colocar umas duzentas e poucas pessoas, aí eu transformei esse curso em Neurociência e Comportamento, teve uma turma em janeiro que a gente colocou 600 pessoas e agora a gente está tendo essa turma agora em maio, que a gente está com 1200 e alguma coisa de pessoas. Então é um curso que está aparentemente de interesse de muita gente e muita gente que fez esse curso em janeiro e está refazendo para atualizar algumas coisas e rever alguns tópicos. Então, fico muito feliz com a adesão de vocês. Terão outras turmas? Não sei. De verdade, não sei. Se tiver, vai ser mais para o final do ano. Se eventualmente você tem algum conhecido que queira fazer, pode avisar que talvez no final do ano não é certo.

para eu ficar bastante no reservatório de dopamina. Por que eu estou falando tudo isso? Aproveitem, tá? Esse aqui é um compilado de 200 slides de tudo que eu já estudei e li sobre neurociências e comportamento na minha modesta vida até agora. Então, eu espero que de alguma forma eu consiga contribuir tanto para as pessoas que estão aqui como curiosas, eu sei que tem advogado, tem engenheiro, tem contador, tem matemático, tem diversos tipos de pessoas aposentadas, mãe de família, eu sei que tem muita gente aqui que não é da área acadêmica, não é do meio acadêmico, que está se aventurando aqui para procurar entender as neurociências e comportamentos.

Vocês são muito bem-vindos e muito bem-vindas a esse curso aqui. Espero que de alguma forma contribua para a vida de vocês. Aos acadêmicos que estão aqui presentes, dos cursos de medicina, nutrição, psicologia, educação física, fisioterapia, etc, etc, vocês provavelmente vão conseguir aplicar mais isso uma vez que vocês trabalham nessas áreas de comportamento humano. Então, vocês em especial, em especial o pessoal da nutrição, psicologia e educação física, acredito eu, e medicina, precisam ter uma atenção especial, porque esse conteúdo aqui é um conteúdo que

muitas vezes você não encontra na faculdade, esse nível de profundidade, e portanto pode ser um diferencial na sua carreira. Aslen, fiz o NEC, vi um artigo que você colocou ali e quero produzir, eu estou adiantando isso aqui porque eu sei que vocês vão perguntar no suporte depois, então para não lotar o suporte eu desde já estou respondendo algumas dúvidas que normalmente surgem.

Aslen, fiz o curso e vi que você postou um artigo muito legal lá sobre dopamina ou sobre comportamento, sobre hábitos, não sei o que, neuroplasticidade, depressão e eu quero fazer um post no meu Instagram sobre esse estudo. Posso fazer? Claro que você pode! Eu não só digo que você pode, como você deve fazer. eu preciso marcar você não precisa me marcar só peço a gentileza de você não sei lá botar um print do slide e você não copiar exatamente o que eu falei ou exatamente o que eu botei no meu slide ou coisas assim acho que aí vai do seu bom senso também mas também meu eu não ligo o conhecimento não tem dono, ele tem guardião. Nesse momento aqui, que vocês estão aí do outro lado e eu estou aqui desse lado, eu sou o guardião do conhecimento nessa altura do campeonato. Eu sou o guardião do conhecimento, só que agora eu estou abrindo as portas do castelo aqui para vocês, para vocês terem acesso a esse conhecimento. Perfeito? Última, nesses primeiros 15, 20 minutos, o último aviso que eu queria dar para vocês, dois últimos avisos, teremos pausa para o almoço e teremos pequenas pausas durante a aula e durante as perguntas para a gente recuperar os nossos níveis de adenosina no nosso cérebro.

Cronograma. Sinceramente, os meus slides são um storytelling, é uma historinha do início ao fim então não tem cronograma hora que bater meio dia 11 e meio meio dia por aí a gente para e aí a gente vai tocando o barco conforme as coisas forem andando eu não me apego muito a isso porque acho que deixa muito rígido o conteúdo e acaba isso acaba atrapalhando um pouco a didática da aula último recado é vocês estão em meio a uma revolução, tá? E aqui eu não estou falando do meu curso. Existe um fenômeno dentro do... principalmente das ciências sociais, chamado de... e é negligenciado por muitas pessoas, nós estamos embebidos nele, que é um fenômeno chamado de distanciamento histórico.

O que é distanciamento histórico? Por exemplo, se eu pedir para você me falar assim, o que é isso aqui que está aqui na sua frente? Você não viu eu botar a mão aqui. E aí você pergunta para alguém aí na sua casa, ô mãe, vem aqui, olha aqui, o que é isso aqui que está na tela? Ela não vai saber o que é. Você precisa de um distanciamento desse objeto para conseguir entender que isso é uma mão. Isso acontece com fenômenos sociais também, e intelectuais. Então, por exemplo, quem estava na Revolução Francesa de 1789, que foi talvez a maior mudança histórica do planeta de todos os tempos, que eles mudaram praticamente todo o regime político, mudaram até unidades de medida, pounds, foi para metro, litros, não sei o que, mudou tudo.

Quem estava lá dentro da Revolução Francesa provavelmente não tinha noção do que estava acontecendo, porque eles estavam embebidos. Hoje a gente olha a Revolução Francesa, ah, que legal, um pontinho numa linha do tempo de 200 anos, tem um pontinho que foi a Revolução Francesa. Só que aquele pontinho durou 5, 10 anos para começar e para terminar. Então quem estava lá dentro muitas vezes não viu o que passou. Então hoje, pessoal, eu estou aqui para dizer para vocês, para vocês fazerem uma meta-análise da vida e do momento cultural, histórico e intelectual que vocês estão vivendo hoje. Eu não sei se vocês percebem, mas principalmente dentro do pensamento da psicologia, nos últimos 100 anos foi predominantemente dominado pela psicanálise e outras ciências analíticas mais subjetivistas.

A neurociência, no primeiro instituto, a primeira sociedade internacional de neurociência foi americana, foi fundada na década de 70, 80. É muito novo. O Freud escreveu os seus estudos em psicanálise em 1900. Então a psicanálise é muito mais velha que a neurociência, terapia cognitiva comportamental. Por que eu estou dizendo isso? Porque nós estamos agora, nesse exato momento, passando por uma revolução intelectual nas áreas de ciência cognitiva, e ciência psicológica, e principalmente, obviamente, neurociências. Ok? E vocês estão fazendo parte dessa

revolução. E eu não digo nem por fazer o meu curso, mas por estarem interessados nesse assunto. Daqui 30, 50 anos, provavelmente não vai mais existir psicanálise, provavelmente não vai mais existir outros tipos de abordagens terapêuticas que não respeitem o que a neurociência encontrar. Eu não estou dizendo isso por birra e nada assim, é o que vai acontecer.

Cada vez mais as ciências biológicas vão infectar, digamos assim, as ciências humanas, porque é o que a tecnologia vai começar a permitir e já está permitindo. Então vocês vão olhar para trás daqui 30, 40 anos e vocês vão lembrar, caramba, lembra daquela época 2015 até 2025 que tudo mudou no campo da psicologia? Pois é, você está dentro disso, nesse exato momento, talvez você não perceba, eu percebo e eu estou falando para você agora. Então o que você vai fazer nos seus estudos, e por favor preste atenção no que eu vou te falar agora, o que você vai fazer nos seus estudos nos próximos 5, 8 anos vai ser determinante para sua permanência, sucesso ou fracasso no mercado de trabalho futuro. Se você ignorar o que as neurociências estão achando hoje em dia, com certeza você vai ter um problemão, porque a concorrência vai vir valendo nesse lado.

Tá perfeito? Já tá na realidade. Hoje, eu não sei se você percebe, mas eu tenho uma clínica com 12 psicólogos. Todos, inclusive, praticamente todos devem estar assistindo esse curso agora. Se você bate um papo com um deles, os caras sabem sobre neurociência. Eles sabem sobre neurociência. Os pacientes chegam na clínica hoje, falando assim, tanto pra mim quanto pros psicólogos, falando exatamente isso. Hoje, essa vez, essa tentativa é a última que eu dou para psicologia.

Eu não aguento mais. E em profissional que só me escuta, em profissional que não me ajuda, em profissional que não pergunta nada, eles chegam na minha clínica meio que desesperançosos já, e falando que é a última chance que eu dou para a neurociência. Porque eu vi um cara lá, Wesley, falando num podcast sobre sono e eu percebi que eu durmo mal e nunca ninguém me falou isso, nem os médicos que eu vou. Então acabou, pessoal. Daqui pra frente, todas as pessoas vão ter que se conhecer sobre neurociência. Então, parabênizo muito você por você estar aqui hoje, no final de semana, cedo, assistindo um curso de neurociência. Provavelmente você vai ser uma pessoa que vai ter sucesso na vida se continuar dessa forma.

Perfeito? Quase 20 minutos, quase acertei meu time aí dos avisos gerais. Então vamos lá pessoal, vamos começar o curso aí. Vou tomar uma água aqui na minha garrafa nova. Minha garrafa de suco que eu tenho que trocar. Eu ganhei uma garrafa do pessoal que está ali de enfeite, eu não estou usando, mas vou começar a usar. Então deixa eu pegar minha caneta e vamos dar início. Lembrando que vocês vão ter acesso a essas aulas aqui por 6 meses, tá? Então vocês vão conseguir revisar tudo isso por 6 meses. Perfeito?

Então beleza, vamos lá. Bom pessoal, então, para quem, obviamente, todo mundo deve me conhecer, sou psicólogo, sou metro do ciências e estou treinando meu doutorado em neurociências na União Federal de Santa Catarina, tem uma clínica chamada clínica de Lanogar. Bom, curso de neurociência, a gente precisa entender inicialmente o que é um cérebro. Esse primeiro tópico aqui, que a gente vai conversar no curso, é um tópico bem introdutório, introdutório não no sentido de fútil, introdutório no sentido temporal do que vocês precisam aprender sobre neurociências e comportamento. Afinal de contas, a gente está estudando neurociência e tem que saber o que é um cérebro. Eu gostaria de começar com uma boa metáfora que o Paul McLean, esse sujeitinho aí, talvez vocês já tenham ouvido aquela teoria, talvez vocês já tenham ouvido de forma distorcida, como muitas das coisas dentro da neurociência, aquela teoria do cérebro trino, ele chama de cérebro trino.

O que é o cérebro trino? Seria o, a gente teria dentro do nosso cérebro um cérebro reptiliano, um cérebro paleomamífero e um cérebro neomamífero. Se vocês colocarem isso no Google hoje, provavelmente vocês vão ver vários artigos mostrando assim é cérebro trino refutado do Paul

McLean, isso daí é pseudociência, não sei o que. Pessoal, isso daqui é uma metáfora, não é literal. O Paul MacLean nunca disse que literalmente a gente tem isso, até porque o cérebro é uma bolota só, não existe uma fronteira. Os neurônios vão até uma parte, aí tem uma fronteira ali com guardas e não deixa o neurônio passar para o outro lado porque um lado é reptiliano e o outro lado é paleomamífero e neomamífero, isso não existe. O que Paul MacLean fez foi descrever camadas metafóricas cerebrais para a gente entender o neurodesenvolvimento de um cérebro à luz da evolução das espécies. E essa camada metafórica dele é muito pedagógica, é muito pedagógica e faz muito sentido para a gente tem um cérebro reptiliano aqui no centro do nosso cérebro, que seria em outras palavras uma região do nosso cérebro basicamente ali, insisto, não é anatomicamente falando, é metaforicamente, seria uma camada mais de dentro imagina o cérebro como se fosse uma cebola, seria o miolo, a gente teria uma camada em vermelho aqui que ele chama de paleomamífero que seria o sistema límbico, que seria aquela camada intermediária e a gente tem uma camada chamada de neomamífero que é uma camada e nós humanos também temos essa camada.

Então, a forma que a temperatura corporal de nossos répteis, por exemplo, é mantida é exatamente a mesma forma que a nossa temperatura corporal é mantida. Nessa região aqui, que compreende principalmente a região do tronco encefálico, que é uma região que está, como o próprio nome diz, é o tronco, imagina que o seu cérebro é como se fosse um algodão doce. Olha que legal isso daqui, cara. Ô, que novinho, me lembra aí de editar os slides depois e botar essa metáfora aqui, botar um algodão doce nos slides. Foi boa essa metáfora, veio agora. Imagina que o seu cérebro é um algodão doce.

A camada do sistema límbico e a neo-mamífero seria o algodão, o pântano encefálico seria o palito. Esse palito os répteis tem também, só que os répteis não tem o algodão. Quem tem o algodão? Os mamíferos e propriamente os neo-mamíferos são os primatas que tem o algodão extra, como se fosse uma outra camada de algodão em cima. Só que aí que está, esse tronco encefálico, que é onde estão os centros de respiração, os centros de batimento cardíaco, por exemplo, é exatamente o mesmo de uma salamandra, sei lá, de qualquer outro animal, não sei se salamandra é réptil, mas deve ser.

É exatamente o mesmo. Então, são os mesmos neurônios, a mesma forma de neurônio, obviamente não na mesma estrutura, mas seria basicamente um sistema muito parecido de funcionamento. Seria basicamente uma pareterínfuga. Obviamente o nó é muito mais sofisticado, mas funciona da mesma forma. Motor, com roda e anda, e consome gasolina. Essa camada dos neomamíferos, que o Paul Maclean diz que o sistema límbico foi uma invenção dos mamíferos. Joseph Ledoux, um grande pesquisador nas áreas das emoções, diz a mesma coisa. O sistema límbico foi uma invenção dos mamíferos.

O que é o sistema límbico? Sistema límbico seriam ali centros mais sofisticados, como por exemplo o hipocampo, a amígdala, e a amígdala quando eu digo aqui é a amígdala cerebral. Aqui na garganta nós temos as tonsilas palatinas, não são as amígdalas. Esse é um nome anatomicamente incorreto. Amígdala você só tem no cérebro. A amígdala lembra amêndoa. O nome vem de amêndoa. Parece duas amêndoazinhas no centro do seu cérebro. O sistema límbico compreende a amígdala, o hipocampo e outras regiões adjacentes, como, por exemplo, o córtex singulado anterior, que a gente vai ver mais para frente, que é muito importante na neurobiologia da depressão.

Esse sistema límbico a gente compartilha com outros animais, então por exemplo a resposta de medo que você tem é a mesma resposta de medo que um elefante tem, é a mesma resposta de medo que uma girafa tem, é a mesma resposta de medo que um leão tem. Voltando um pouquinho ainda nesse cérebro reptiliano que o Paulin fala, que seria ali as regiões do tronco encefálico, você tem uma resposta ao estresse ibítica a anfíbios, mamíferos, répteis e aves, por exemplo. Então

quando você está andando na rua e você vê um pombo na rua e você dá um susto no pombo, ele vai liberar uma resposta de estresse muito parecida com a que você libera quando você se assusta por ter que fazer uma apresentação em público. Então pra vocês começarem a entender esse curso que eu montei, pessoal, perdão aí quem de alguma forma fica desconfortável com o que eu vou falar agora, mas é necessário.

Esse aqui é um curso que, cara, é diferente dos cursos que talvez você já tenha feito, tá? Existem pessoas que aprendem passivamente e aqui vocês vão aprender ativamente, porque vocês vão ouvir conceitos, ver artigos e vocês vão ter que ir atrás. Por muito tempo você ficou sentadinho na sua cadeira ouvindo um professor falar e ele te deu tudo de graça e você ignorou, e você menosprezou. Aqui eu vou te dar as chaves, eu vou te apresentar o conteúdo, eu vou te dar o que você precisa saber e para você aprofundar mais e se transformar em alguém de excelência você vai ter que correr um pouquinho atrás. Então para você entender esse curso aqui, desde já, talvez seja um pouco desconfortável para alguns, vamos começar a ver nós humanos como animais. Afinal de contas o seu eixo de resposta ao estresse é idêntico a de aves, mamíferos, anfíbios e qualquer outro animal vertebrado. Então imagina que você é um grande primata.

E segundo Paul MacLean, essa última região aqui, que seria o Neomamíferos, seria uma invenção, entre aspas, dos primatas, especialmente nós, especialmente nós, os grandes primatas. Então, se você for ver o que essas regiões fazem, você vai observar que essas funções, entre aspas, do cérebro reptiliano, são mais responsáveis por funções automáticas e reguladoras. Então se a temperatura cai, essa área manda você tremer, para você esquentar os seus músculos.

Os músculos tremem, começam a tremelicar para aumentar a temperatura do seu corpo. Então você não pensa para tremer, o seu cérebro simplesmente manda você tremer. Essa área do sistema límbico é mais envolvida com emoções. Então, você vê uma cobra, é essa região aqui que acaba ligando. E essa área aqui mais neomamífera tem mais a ver com racionalização. Por exemplo, se a cobra for de plástico, você relaxa. Todas essas áreas aqui, pessoal, elas se conversam. Inclusive, tem alguns pesquisadores que dizem que o córtex pré-frontal, que é a região que a gente vai ver principalmente amanhã, exaustivamente, o córtex pré-frontal, que é essa região da frente do nosso cérebro, tem pesquisadores que dizem que ela é uma região do sistema límbico.

É uma região, necessariamente, diferente do sistema límbico e o córtex pré-frontal. Essas duas áreas conversam, elas são muito amigas, muito amigas. E às vezes elas tretam pra caceta. Elas ficam muito bravas uma com a outra e elas tentam se desligar. Elas lutam para uma desligar a outra, como a gente vai ver no decorrer do curso. Essa região do córtex pré-frontal é a região mais nova, devendo em consideração a evolução das espécies. É a região que por último surgiu e, portanto, obviamente, nós somos as espécies humanos que mais temos aprimorado essa região do córtex pré-frontal.

Na verdade, toda a região cortical a gente tem mais aprimorada, mas especialmente a pré-frontal. Essa região pré-frontal a gente vai ver amanhã com muita precisão todos os núcleos do córtex pré-frontal e o que cada um faz. Um é mais envolvido com racionalização, outro com controle emocional, outro com detectar perigo no ambiente e ver se está errado ou não. Enfim, a gente vai ver com calma. Mas por hora eu preciso que vocês entendam que essa região do córtex pré-frontal é a última região a amadurecer em um organismo. Então se você for ver, esse estudo aqui é um estudo que saiu na PNAS, o estudo está no PDF, eu coloco vários prints de artigos aqui na apresentação, alguns eu não coloco para poluir tanto, mas todos os estudos estão lá no PDF que a gente vai mandar para vocês.

Esse é um estudo da PNAS mostrando em humanos, um estudo muito bacana, o desenvolvimento e o amadurecimento do córtex pré-frontal. Se você perceber, isso aqui é o córtex pré-frontal. Às vezes eu olho para a tela e vejo se está riscando certinho. Esse aqui é o córtex pré-frontal. Então

você tem uma visão do cérebro de lado, digamos que aqui está o ouvido do cara e aqui estão os olhos, só para você se localizar. E aqui uma visão de cima, então aqui estão os olhos e aqui estão os ouvidos. Então uma visão você está vendo de lado, cérebro e outra de cima. Então perceba que quando o sujeito tem 12 anos, nessa primeira idade aqui, o cérebro, o córtex pré-frontal não está muito maduro.

Qual que é o indicativo de maturidade celular mesmo do cérebro aqui? Quanto mais azul estiver, mais maduro está o cérebro, do ponto de vista celular, eles conseguem mensurar a bainha de mielina e determinar como o cérebro está. Então é uma média de várias crianças, esse resultado. Olha que interessante, quais as regiões, e isso é muito bacana, quais as regiões que nessa altura do campeonato aqui estão bem maduras? A região somatossensorial e o córtex motor. Por quê? Porque uma criança com 12 anos já consegue se sentir muito bem em interpretações que tem, toque, pressão, etc. E já caminha, corre e tal. Então o córtex motor já está muito bem desenvolvido. O córtex visual também está bem desenvolvido, ou seja, áreas do cérebro envolvidas com funções que estão funcionando já estão bem desenvolvidas. O córtex pré-frontal não está bem desenvolvido nessa época.

E o que o córtex pré-frontal faz? Controle de impulso, análise de risco, que tudo que uma criança de 12 anos não faz. Sobe numa árvore alta, não tem análise de risco envolvida ali. Controle de impulso, faz coisas de forma impulsiva, briga, grita, chora, esperneia, come, enfim. com 16 anos ainda não está totalmente completo o córtex pré-frontal, com 20 anos ainda não está totalmente completo o córtex pré-frontal. Se vocês perceberem, tem uma região em específico, que é essa região aqui, bem aqui, nessa voltinha aqui tem uma região que tá bem vermelhinha, mesmo aos 20 anos, essa região, esse giro específico ali, é uma regiãozinha envolvida com empatia, e não no sentido pejorativo, depois, acho que amanhã, talvez, quando a gente falar de cérebro adolescente, ou hoje, não lembro, a gente vai falar sobre isso, eu não sei se vocês já perceberam, mas adolescentes não são muito empáticos e não no sentido pejorativo, não é que eles são, mas eles têm uma dificuldade muito grande em se colocar no lugar das outras pessoas, olhar o mundo pela ótica de outra pessoa. Então é aquele adolescente com 18, 19, 20 anos que o pai ou a mãe muitas vezes tem uma reunião de negócios, ele precisaria ir junto porque não tem com quem ficar ou sei lá o que, enfim, por diversas razões ele precisaria ir junto e tinha que dar uma social ali, né, se comportar, cumprimentar, esperar pra ir embora, não reclamar. O que o adolescente faz? Reclama, ah, não quero, quero estar com meus amigos e tal.

Então o pai e a mãe, que são entes extremamente queridos, precisando de um apoio dele, muito importante, que leva em consideração o trabalho, portanto a renda e o videogame dele, ele tem uma dificuldade de identificar com aquela situação ali, é importante para o pai e para a mãe porque ele tem uma área do cérebro meio que imatura ainda naquela região. E isso pessoal, implica inclusive, na minha opinião, as leis envolvidas com, por exemplo, acesso a álcool e a direção e etc, deveriam ser revistas à luz dos estudos mais novos em neurociências, porque não tem sentido um adolescente com 18 anos poder comprar álcool. O córtex pré-frontal de um adolescente de 18 anos não é maduro ainda para ele conseguir assumir riscos e tomar essas decisões. Então perceba que o nosso sistema de justiça é totalmente desatualizado quando a gente olha para os estudos mais novos em neurociências.

Eles não andaram junto com os estudos em neurociências. O córtex pré-frontal termina de amadurecer em média aos 23 anos. A gente vai ver isso mais pra frente. O córtex pré-frontal é a última parte a amadurecer no cérebro. E, portanto, é a parte mais influenciada pelo ambiente. Então, se o córtex pré-frontal é a última região a amadurecer, portanto o ambiente, isto é, as vivências, quando eu falo ambiente é as vivências, as experiências, as pessoas, os lugares, a gente não é só falar o parto, não é esse sentido de ambiente que eu estou dizendo, é pessoas, experiências, lugares, etc, vida, quanto mais demora para amadurecer a região do cérebro, mais essa região do cérebro é influenciada pelas experiências da pessoa. Por exemplo, o seu tronco

encefálico, você nasce com ele pronto.

Seu tronco encefálico não tem experiência nenhuma, você não precisa aprender a respirar, aprender a bater coração, ensinar o seu pâncreas a liberar insulina do seu fígado para metabolizar coisas. Nasce pronto, então não tem influência ambiental, é basicamente genética. Embora por epigenética, a gente vai ver também, a sua mãe pode influenciar a sua resposta ao estresse, por exemplo. Enfim, depois a gente vai ver isso com calma. O que eu quero dizer é, o córtex prefrontal, por ser a última região a amadurecer, é a região mais afetada pelo ambiente. E curiosamente, essa região também é uma das primeiras a se deteriorar na idade adulta, na velhice. Então, essa região, junto com outras regiões específicas, um pouquinho mais pra dentro no cérebro, que a gente vai ver também, é a primeira região esfarelar, aí pro saco. Muito provavelmente porque é uma região metabolicamente muito custosa pro cérebro. O córtex prefrontal principalmente.

O cérebro, de uma maneira geral, o cérebro humano, aqui a gente tem o tronco encefálico, o cerebelo, e aqui o cérebro propriamente. Tudo isso aqui junto a gente chama de encéfalo, mas não vem ao caso aqui agora. Pelo fato de ser metabolicamente muito caro o córtex prefrontal, provavelmente era o primeiro a ir para o pau por causa disso. Ele é muito custoso, é como se fosse um músculo que você gasta demais, vai ser provavelmente o primeiro a lesionar. E viver em sociedade cansa né? inclusive essa deterioração do córtex prefrontal mais rápido explica porque quando você vai ver seu avô ou sua avó que estão bem velhinhos, você chega lá e a sua avó fala que você está gordo tipo, foda-se! ou as vezes ela é uma visita assim que ela nunca viu na vida, fala nossa feio hein cara, você é feio, seu cabelo feio tipo, ninguém falaria isso, cara, se tivesse um córtex prefrontal funcional.

E fica também com o problema do Silvio Santos nos programas também, que faz umas piadas escrotas pra caralho ao vivo em rede nacional. Tem córtex prefrontal, velho, córtex prefrontal esfarelado, então você faz piadas, você meio que perde a noção das consequências dos eventos. Sua avó chamando você de feio e chamando alguém que nunca viu na vida que o cabelo não está bonito. Olha as ideias. Isso é falta de córtex prefrontal funcional. O seu cérebro todo tem mais ou menos 2% da sua massa corporal. Só que ele gasta em média 20% das energias diárias que seu corpo consome. Então ele é muito desproporcional o gasto energético do seu cérebro. Ele é uma região cara.

O cérebro é caro. Então usa ele, Leo. Usa ele. Se você tem um aí, usa o seu cérebro, porque ele é caro. Aproveita. Uma das cientistas que mais estudou a neuroanatomia, principalmente a neuromorfologia do cérebro foi essa neurocientista chamada Suzana Herculano Roussel. Ela é uma neurocientista brasileira, era professora da UFRJ, da Federal do Rio, mas como o país não investe em ciência e tecnologia, ela fez o certo. Embora seja muito criticada pela comunidade científica brasileira, falando que ela abandonou o país, na minha opinião ela fez o certo, ela vazou daqui e foi fazer pesquisa nos Estados Unidos, onde de fato valorizam a ciência. O que ela fez quando estava trabalhando no Brasil? Ela resolveu contar quantos neurônios a gente tem no cérebro. Então se você se perguntar assim, Ezequiel, quantos neurônios a gente tem no cérebro? Lembrando, neurônios são células do nosso cérebro. A gente tem neurônios e células não neuronais. Existem outros tipos de células também. A Suzana Herculano Roussel é amiga e era colega de departamento de um professor chamado Roberto Lente. O Roberto Lente tem um livro ainda chamado 100 Bilhões de Neurônios. O Roberto Lente tem um livro chamado 100 bilhões de neurônios que era o que se achava que a gente tinha no cérebro 100 bilhões de neurônios.

Por que se achava que a gente tinha 100 bilhões de neurônios? Alguém fez um cálculo baseado no tamanho do cérebro e do tamanho de um neurônio fizeram uma regra de três ali falaram que a gente deveria ter aproximadamente 100 bilhões de neurônios e o Roberto Lente escreveu um livro chamado 100 bilhões de neurônios, um livro de neurociência. O que aconteceu foi que a Suzana Herculano uma vez, e a Suzana Herculano é muito foda cara, ela é muito boa, porque ela era



ácida, dava umas cutucadas na galera usando neurociência, me lembra alguém? Ela dava umas cutucadas na galera, eu lembro que quando ela morava no Brasil, ela falava alguma coisa e todo mundo se coçava, porque ela era muito influente nessa área aqui no Brasil. Hoje, acho que não. Era na época do Facebook ainda. O Instagram nem rodava direito. Hoje ela está mais quieta, fazendo pesquisa e tal. E eu lembro que ela mandou um e-mail. Ela conta essas histórias, que ela mandou um e-mail para o Roberto Lente, perguntando, de onde veio esse número aí? 100 bilhões de neurônios.

O Roberto Lange falou, alguém fez um cálculo e tal, não, falou, mas alguém contou? Alguém a cérebro humano contou 1, 2, 3, e vai chegar nos 100 bilhões? O Roberto falou, não, como você sabe que tem 100 bilhões? Enfim, ela levantou uma hipótese e ela queria descobrir quantos neurônios tem o cérebro humano. Trabalhava na UFRJ, ela conseguiu um cérebro doado do hospital universitário lá de alguém que morreu, se não me engano um homem de 54 anos. Esse artigo aqui explica tudo certinho, mas o primeiro que ela contou foi de um cérebro masculino, se não me engano o cara tinha 54 anos. Morreu, os caras tiraram o cérebro e deram pra ela.

Aí vem a pergunta, como é que a gente conta, bota no microscópio, conta até 100 bilhões, vai demorar 20 vidas para fazer isso. Então o laboratório dela teve uma ideia muito boa, muito genial, e mostra como se você for inteligente você resolve problemas de uma maneira simples. O que eles fizeram foi basicamente transformar um cérebro humano em uma gelatina, em uma sopa, literalmente uma sopa. Você bota uma espécie específica de detergente que vira uma sopa, o cérebro de luz vira uma sopa. Ela pegou essa sopa, colocou em um metro quadrado, ficou homogênea, então se dispersou de forma homogênea, ela botou dentro de uma bacia de um metro quadrado e viu o quanto de altura ficou aquela sopa ali dentro. Como era uma solução homogênea, depois ela largou determinados marcadores, principalmente para núcleo de célula e tal e ela viu quanto ficou de altura, ela pegou um centímetro quadrado de um metro quadrado, ela contou quantos neurônios tinha ali, já que ela sabia a área total ela viu quanto que tinha um metro quadrado, ela fez uma regra de três simples, um papel com um lápis e ela descobriu quantos neurônios a gente tem no cérebro.

Ele é da mãe inteligente, né? Muito inteligente. Essa técnica foi em 2007, 2008, e isso se realizou no mundo inteiro, se replicou em vários países e se mostrou de fato que é funcional. Depois ela até mediu o cérebro de vários animais, os neurônios de vários animais. Ela chegou a uma conclusão que um cérebro humano de um adulto homem de 54 anos tem 86 mil milhões de neurônios. O que significa isso? Significa que a gente tem 86 bilhões de neurônios na realidade, não é 100, é 86 bilhões e outras 80, 90 bilhões de outras células, que seriam células da glia e células não neuronais, a gente vai ver mais pra frente também. Então, o seu cérebro provavelmente tem uns 86 bilhões de neurônios.

É coisa pra caramba, bicho. Neurônios microscópicos, minúsculos, e até no sistema periférico, os neurônios periféricos, você pode ter neurônios até de 1 metro, que seriam do seu nervo ciático, por exemplo, que vai do seu cox até o seu pé. Ela fez esses experimentos com outros animais também, então por exemplo um macaco tem 6 bilhões de neurônios, 6 mil milhões, um rato tem 200 milhões de neurônios e ela contou de vários animais, é bem interessante. Ela tem até um livro da história, chamado A Vantagem Humana. E eu não ganho nada fazendo esse Smershan. Por que eu digo que eu não ganho nada? Porque eu estou dando aula do livro do Bair, Desvendando a Estrutura do Sistema Nervoso dentro do Reservatório de Dopamina. E esses dias alguém me mandou na DM, ou mandaram pro Lucas, não lembro, que teve uns 300% de aumento nas pesquisas desse livro, Google, depois que a gente começou a RD, comparado aos meses anteriores.

Provavelmente o Mer deve estar muito feliz lá, vendendo bastante livro no Brasil por causa do RD. Então não ganhe nada com isso, tá? É que, por exemplo, um elefante tem muito mais neurônio. Por exemplo, esse aqui é o cérebro de um humano. E aqui a gente tem o cérebro de um elefante. O

elefante tem, se eu não me engano, e aí nesse livro da Suzana ela conta certinho, 500 bilhões de neurônios. 500 bilhões de neurônios. Um cérebro humano tem 86 bilhões. Aí você deve se perguntar, mas por que os elefantes não estão fazendo curso de neurociência e comportamento falando sobre os cérebros humanos? Por que nenhum elefante contou os neurônios de um cérebro de um elefante? Porque nós, humanos, temos mais neurônios na região cortical, lembra daquela região daquela região que eu comentei do Maclean lá aquela azulzinha a região mais de fora? Cortex pessoal é uma palavra que significa casca, então o Cortex é a casca do seu cérebro, essa parte aqui, a casca laranja significa córtex. Você tem outros córtex, tem córtex da suprarrenal, tem outros tipos de córtex. Córtex é casca, você tem a medula, o meio, e você tem a casca.

Nós humanos temos muito mais neurônios, se você perceber aqui, cada triângulo desses aqui é um neurônio espaçados e com poucas ramificações. No córtex humano, são neurônios muito empacotados e muito fechadinhos. Portanto, a complexidade de comunicação desses neurônios é muito mais complexa, é muito mais eficiente, abre muito mais possibilidades de comportamento. Aí você vai perguntar por que aconteceu isso com os humanos? Existem diversas teorias e diversas teses. A Susana Eculano-Rosel defende nesse livro dela aqui, com o próprio nome diz, A Vantagem Humana, e vocês devem ver que tem colheres ali, colheres, machadinha e um porrete. Ela diz que o nosso cérebro só conseguiu essa densidade de neurônios na região cortical porque a gente conseguiu dominar o fogo e portanto a gente conseguiu cozinhar alimentos. Elas têm esse aporte internacional elevado, a gente não conseguiria ter substrato energético para desenvolver esse córtex avantajado.

É caro para nós, como eu falei, o cérebro custa 20% da nossa energia diária, principalmente a região cortical. Esses neurones aqui, cada um desses filha da mãe aqui, eles gastam energia, muita energia para funcionar. Então, segundo ela, a gente só conseguiu, e ela até mostra nesse livro aqui alguns gráficos bem bacana, ela mostra que a gente só conseguiu, ela até mostra um desenho de outros animais, é bem legal. Ela fala que a gente só conseguiu o desenvolvimento, o aumento do cérebro, o aumento propriamente do cérebro humano foi, acompanhou o aumento de ingestão calórica durante a nossa evolução das espécies.

E deu um boom quando a gente conseguiu dominar o fogo, cozinhar alimentos. Segundo ela, essa é a vantagem humana, a gente conseguiu cozinhar alimentos. Então você comer um quilo de cenoura in natura é uma coisa, comer um quilo de cenoura cozida é outra. Você come mais, e gera mais caloria. Então assim, por mais que os elefantes tenham 500 bilhões de neurônios e nós 86, nós temos proporcionalmente mais neurônios no córtex. Por isso que a gente tem essa vantagem. Perfeito? Tá ok? A maior parte dos neurônios, o fonte, está no cerebelo. E curiosamente, do humano também, tá? A nossa maior parte dos neurônios também está no cerebelo.

Por quê? Porque, cara, o cerebelo é envolvido com o movimento motor. E o que mais a gente faz é movimento motor. Você consegue pegar com precisão um arroz de cima de uma mesa. Isso é um movimento muito preciso de um membro pesado que é seu braço. Então você consegue fazer muita precisão. O elefante, a maior parte dos neurônios está no cerebelo também. Aí você vai falar, mas o elefante não pega nada com a mão. Sim, mas ele tem a tromba, um objeto bizarramente pesado que consegue pegar uma noz, uma frutinha específica dentro de um balde, uma árvore. Então ele tem que ter um movimento muito fino naquele membro gigantesco que é a tromba dele. E assim sucessivamente, você vai ver outras espécies de animais, ele tem uma condensação maior de neurônios no cérebro, de acordo com a especialidade dele.

Uma ave vai ter muitos neurônios no córtex visual, principalmente aquelas que caçam peixe, então o córtex visual é muito bom. Um macaco tem um córtex visual muito bom também porque pula de galho em galho. O rato não tem um córtex visual bom, mas tem um córtex somato sensorial muito bom porque ele anda em túneis e precisa detectar coisas. E assim sucessivamente. O cérebro humano não é diferente. A gente é especializado em viver de forma um pouco mais complexa e,

portanto, a gente tem um córtex mais complexo. O que tem sido ruim em alguns casos, conforme a gente vai ver mais para frente. Então aqui foi o primeiro estudo da Suzana Colano, foi em 2017, foi em 2009 que ela contou, ela e o Roberto Lente.

O Roberto Lente que tinha um livro chamado 100 bilhões de neurônios, imagina que cagada, primeira edição do livro 100 bilhões de neurônios e uma pesquisadora amiga dele descobre que não é 100 bilhões de neurônios. O que o Roberto Lente fez? Publicou uma segunda edição do livro, aí se pergunta, pô, mas ele ia ter que trocar o título do livro, porque era 100 bilhões de neurônios. Na verdade ele botou um ponto de interrogação no final do título. Então agora o livro se chama 100 bilhões de neurônios. E aí tem um início do livro contando a história da Susana Nicolano. Olha que gênio.

Gênio, né? Legal. Então olha só que legal. Cérebro humano, só para vocês terem uma noção, o córtex do cérebro, deixa eu me achar aqui, aqui, então o que ela viu? O cérebro inteiro, cérebro todo, 86 bilhões de neurônios e 84 bilhões de outras células de não neurônios, que seriam as células da glia. Mas por que a gente sempre fala dos neurônios?

Porque neurônios são as células excitáveis do seu cérebro. São as células que geram potencial de ação e se comunicam. No córtex do neurônio, que é essa região aqui, conforme eu falei, é a casca, perdão, o córtex do cérebro, não do neurônio, que é a casca do cérebro, toda essa região aqui, e detalhe, não é lá dentro, tá, é região mais casca de fora. A gente tem, um cérebro humano tem 16 bilhões de neurônios. Esse número pode variar, tá, se for um adulto, mais criança, mais velho e tal, mas é entre 15 e 20 bilhões de neurônios. O cerebelo, que é essa região aqui, deixa eu desenhar de outra cor, que é essa região, tem 69 bilhões de neurônios. Assim como o elefante, temos muitas células no cerebelo. E o resto do seu cérebro, que é o tronco encefálico, que é aquela região onde está ali os centros de respiração, o batimento cardíaco, 700 700 milhões de neurônios, 690 milhões de neurônios.

Isto é, você precisa de 690 bilhões de neurônios para sobreviver. Se colocar você numa cama em coma, você não vai ter, entre aspas, consciência, nem movimentar nada do ponto de vista motor, você se mantém vivo, seu organismo se mantém vivo. Respirando, batendo o coração, pâncreas liberando insulina, intestino funcionando, etc. Rins funcionando. Para tudo isso funcionar você precisa de 700 milhões de neurônios. Três cérebros de um rato. Três cérebros de um rato. Como você vive?

Só que agora para fazer viver de uma forma complexa como nós vivemos, você precisa do resto do seu cérebro. Mas curiosamente, ainda que o nosso córtex cerebral tenha muito neurônio comparado a outras espécies, olhando absolutamente o nosso cérebro em números absolutos, é pouco. Veja que 80% dos nossos neurônios estão no cerebelo. O córtex tem 19% dos neurônios do cérebro, embora ocupe 81% da massa. Olha que louco. O que isso significa? Por mais que o nosso córtex seja extremamente avantajado, extremamente sofisticado, em números absolutos a gente não tem tantos neurônios ali. Mas é mais quando relativo aos outros animais, é muito mais. Mas em números absolutos não é muito. Em outras palavras, nós somos animais motores.

Os maior parte dos nossos neurônios está no cerebelo. Nós evoluímos para fazer movimentos. O nosso cérebro tem 80% dos neurônios em uma região envolvida com movimento. Você precisa se movimentar. Uma vida em cima de uma cama, deitada, assistindo Netflix, não é uma vida saudável. Porque o seu cérebro não é preparado para isso, ele tem toda uma estrutura e detalhe, do ponto de vista físico também, o seu corpo é todo doido disso, você dobra, vira e dobra aqui, vira aqui, dobra o punho, a gente precisa se movimentar, fazer atividades, mexer o corpo, porque o nosso cérebro vive saudável com isso, pensa que quando você se movimenta, você ativa todos esses neurônios aqui pelo menos e boa parte dos neurônios do córtex motor.

Então quando alguém fala pra você, cara você precisa fazer exercício físico, você precisa fazer um esporte, e quando eu digo exercício físico não digo musculação, natação, vôlei, luta, sei lá, bicicleta, corrida, qualquer exercício físico, caminhada, não é porque só pela parte metabólica, a saúde cerebral envolve também fazer exercício físico porque você vai exercer esses neurônios, senão começam a atrofiar. E duas regiões de interesse aqui que a gente vai estudar hoje e amanhã nesse curso, e aí lembrando, o cérebro como um todo, mas duas regiões de interesse que é importante para entender comportamento é o córtex pré-frontal e uma regiãozinha do sistema límbico chamada de amígdala. A gente vai voltar nelas com mais calma. Essas regiões são compostas por neurônios.

E aqui eu apresento um neurônio para vocês. Isso é um neurônio. O neurônio tem dendritos, que seria isso daqui. Os dendritos. E ele tem axônio, que seria essa parte aqui com essas bolotas. Olota tá lembrando que no seu cérebro o caramba perdão esperando que no seu cérebro você tem 86 bilhões desses carinhas aqui aqui é o núcleo do neurônio tá e aqui dentro você vai ter o material genético dna mitocôndria é lá o que mais tem ali reticulando plasmático rugoso, liso, lisossomos e toda maquinaria, uma célula né pessoal, só que o neurônio é uma célula estranha, o neurônio é como se fosse um, as outras células do seu corpo seria como as pessoas andando na rua, tem umas mais diferentes, umas maiores, umas menores e tal, o neurônio é como você tá você vai ver um peixe andando na rua, você vai olhar e falar, caralho, um peixe velho, o que ele está fazendo aqui é muito diferente, o neurônio é muito diferente das outras células, ele tem especializações, é super plástico, tem um monte de funções distintas, modula muito os circuitos, meio que eles se integram e viram quase um organismo vivo ali, social, é bem bizarro, a gente vai ver mais pra frente.

Então vocês precisam entender que o neurônio tem dendritos, então são essas ramificações aqui, aqui imagina que você vai ter, esse axônio aqui, é aqui que é liberado os neurotransmissores, então imagina que nessa ponta aqui é liberado o pamina, serotonina etc. E esse ponto aqui seria o que poderia estar fazendo uma sinapse aqui. Imagina que aqui tivesse outro axônio fazendo uma sinapse com esse neurônio aqui. E você tem 86 bilhões deles no seu cérebro. Isso aqui é um neurônio real. Aquele era um neurônio de mentirinha, feito no computador. Isso aqui é um neurônio real. Olha que bonito. Você tem as ramificações, você tem o núcleo dele aqui, onde está o neurônio genético, você tem o que a gente chama de arborização dendrítica, que é toda essa arborização ali do neurônio bonito, que recebe sinapses em qualquer altura dele, mas normalmente ele recebe aqui, integra esses sinais e emite uma sinapse própria.

É como se ele ouvisse várias opiniões sobre um assunto, existem vários neurônios informando ele sobre o que está acontecendo e ele emite a opinião própria dele. Aqui é uma imagem de maior aumento. Você tem aquele axônio. Então deixa eu só mostrar para vocês. Vamos pegar essa parte aqui, aqui em cima. E a gente vai dar um zoom nela agora. Imagina que a gente está vendo isso daqui. Essa parte ali é aquela que eu rabisquei. Isso é um neurônio.

Vou botar em vermelho. Isso aqui é um neurônio. Tá vendo essas bolotinhas aqui? Isso aqui são vesículas sinápticas. Isso aqui são vesículas contendo neurotransmissores. Então imagina que dentro desses pacotinhos aqui tá cheio de dopamina, por exemplo, ou serotonina ou qualquer outro neurotransmissor. Esse neurônio aqui pode fazer uma sinapse com esse. Então ele libera isso daqui que vai interagir em receptores aqui e vai emitir uma informação. Seria mais ou menos o que está acontecendo aqui. Depois a gente vai voltar nisso mais pra frente.

Agora eu preciso que vocês mantenham a calma e não se sustem. Uma sinapse acontece basicamente por isso daqui. Eu não vou explicar isso porque vai ser muito tempo de vocês acharem em livro, mas basicamente o seu neurônio tem eletricidade. Por muito tempo, eu dava uma vez, nunca mais dei esse curso, mas eu dava uma vez um curso de história da neurociência e da psicologia, e por muito tempo se achava que os nossos comportamentos eram regidos pelo líquido,

o líquido cefalohackidiano. Por muito tempo se achava isso. Os grandes intelectuais achavam isso. Até que em algum momento na história das neurociências, descobriram que o nosso neurônio age, funciona com eletricidade.

A mesma eletricidade que você tem na tomada da sua casa. Você não tem volts aí na tomada da sua casa, o neurônio funciona em milivolts. Então se você coloca alguma coisa que mede a eletricidade de um neurônio, você consegue medir a mesma eletricidade que tem na sua casa, só que em milivolts. E aonde que está essa eletricidade? Ah, perdão, isso aqui é importante, pra vocês entenderem como foi descoberto, isso é bem legal. Em 1791, um sujeito estava fazendo uns estudos específicos sobre Huss, Huss, Huss mesmo, estava estudando Huss, e ele, esse cara se chama Luigi Galvani, talvez você já tenha ouvido falar esse nome, ele é bem importante. E ele sem querer deixou cair uma bolota que emite eletricidade numa ram morta. Tava uma perninha de uma ram ali na mesa dele morta e ele deixou esse pedacinho de um fio elétrico cair ali. O que ele percebeu? Que a ram contraiu a pata. Aí ele pensou, mas ela ta morta, ele até assim atura, você tem que se focar no número do cara.

Pensa o cara no porão, meio escuro, bizarro, estudando uma rã morta, ai ele percebe que um fio toca a perna da rã morta e o músculo contrai. Ai ele pensa, mas ela ta morta. E até essa época se achava que eram fluidos que regiam o nosso comportamento. Por muito tempo até se achava que os nervos carregavam água, espíritos, era mais ou menos uma parada bem estranha, era o que tinha naquela época para crer. E esse cara chamado Luigi Galvani viu que na verdade eletricidade inclusive nessa época uma escritora chamada Mary Shelley escreveu o Frankenstein inspirado nos estudos do Louis de Galvani o que é o Frankenstein? Frankenstein é um pedaço de bolo de carne que recebe um raio sinal elétrico e vive. Olha que legal. Mary Shelley acompanhava os estudos do Louis de Galvani.

Legal, né? E aí, onde que está a eletricidade nos neurônios? Nos íons. Eu não vou entrar em detalhes nisso daqui. No curso passado eu entrei mais em detalhes nisso, mas acho que é uma coisa que não vale a pena porque está no livro. E eu me preocupo em passar para vocês o que não está no livro texto, o que está nos antigos. Acho que é para isso que vocês estão aqui. Então, basicamente, a eletricidade está nos íons e esses íons têm diferentes concentrações no seu neurônio.

Então, fora do seu neurônio tem mais sódio do que dentro do seu neurônio. Dentro do seu neurônio tem mais potássio do que fora do seu neurônio. Essa diferença de concentração gera uma carga elétrica, porque tem mais de um e menos de outro nos dois lugares. Então você tem uma diferença de potencial elétrico ali e portanto seu neurônio tem eletricidade e é assim que funcionamos por muito tempo achava água, líquido, espírito seja lá o que for hoje a gente sabe que são é que a eletricidade, eletricidade inclusive se você tem um problema nessa eletricidade cerebral você pode ter uma convulsão ou ou epilepsia por exemplo. E os neurônios conversam por meio de uma coisa chamada só para vocês ouvirem esse termo, chamada de potencial de ação. Quem está no RD sabe que a gente está tendo aula sobre isso lá no módulo específico lá dentro do RD. Não vou entrar em detalhes porque isso aqui de fato não é importante vocês saberem só para vocês saberem que existe.

E esse potencial de ação ocorre por meio de alteração na diferença entre esses íons fora e dentro do neurônio. Talvez vocês estudantes de psicologia nunca tenham ouvido falar disso. Uma bizarra coisa. Eu digo isso porque eu na faculdade ninguém ensinou isso também. Tinha que aprender sozinho. Depois eu aprendi sozinho aqui na neurociência. Porque esse é o funcionamento do cérebro. É igual um cardiologista não saber como funciona um átrio, um ventrículo, o coração. Ele estuda aquele órgão e nós estudamos o comportamento que vem do cérebro. Então a gente tem que teoricamente saber isso aqui. Enfim, imagina que a dopamina, por exemplo, ou a serotonina se ligue num receptor, lá na membrana do seu neurônio, abre esse receptor e esse receptor permite a

entrada de sódio.

Por exemplo, tem mais concentrado fora do que dentro, o sódio entra. Essa entrada de sódio vai mudar a polaridade, o potencial da membrana em milivolts do neurônio vai deixar mais positivo. Conforme ocorre essa mudança, isso depois vocês estudam no livro com mais calma, conforme ocorre essa mudança, o neurônio dispara um sinal elétrico. Esse sinal elétrico aqui no terminal do neurônio vai permitir que ocorra a sinapse. Se eu bloqueio esse potencial de ação, não tem sinapse e não tem estímulo. O que bloqueia um potencial de ação, por exemplo? Anestesia. Anestesia bloqueia o canalzinho de sódio, principalmente um canal de sódio, não se assustem com esse nome. Um canal de sódio chamado canal de sódio voltagem independente, que ele se abre quando uma voltagem do neurônio específico em juliar aqui, a anestesia bloqueia aquele canal. Então se ele não abre não tem impulso.

Então você não sente dor, não emite sinal de dor. Insisto, é uma coisa que vocês só precisam saber que existe. Depois vocês vão atrás e estudam sozinhos, porque senão a gente ia ter três aulas. Por exemplo, na graduação a gente dá cinco aulas só de bioeletrogênese para o pessoal entender bioeletrogênese. Não teria como ter aula de bioeletrogênese aqui. Isso se chama bioeletrogênese. Ou seja, a gênese, a criação de potenciais elétricos em células nervosas. Bioeletrogênese. No RD a gente está tendo aula sobre bioeletrogênese, quem quiser aprender mais sobre isso. Como eu disse, a liberação de neurotransmissores numa sinapse ocorre após o potencial de ação chega ao terminal accional. Então aquele potencial de ação acontece, ele chega no terminal accional e ele vai abrir canais específicos de cálcio.

Esses canais de cálcio permitem o influxo de cálcio, ou seja, entra cálcio no neurônio e esse neurônio, esse cálcio acaba ancorando. É engraçado, está vendo esses risquinhos azuis aqui? Eles são como se fossem cabos que seguram as vesículas. Quando o cálcio entra ali, muda a formação de seus câmbios, estamos de complexo SNARE. A toxina botulínica, o TOX, que a sua tia rica fez, atua ali no complexo SNARE. Ele destrói o complexo SNARE e portanto não tem liberação de neurotransmissor naquela região. Então a pessoa quando ela faz assim, o músculo não contrai. O músculo fica assim, ela não consegue contrair, portanto não aparece a ruga. Enfim, não sei porque eu falei isso, ninguém quer saber de butox.

Mas enfim, azar. O cálcio quando entra se liga nesse complexus isner e é bem bizarro, cara, porque o complexus isner é uma proteína e uma proteína dentro de uma célula pessoal como o neurônio, ela é responsiva a mudanças no ambiente daquele ou ela tem determinados sítios de ligação de alguns íons por exemplo ou de algumas quinases, proteínas quinases ou proteínas de fosforilação qualquer coisa ou elas sofrem alteração por meio do pH também se muda o pH ou a temperatura das células proteínas elas tem uma coisa chamada mudança conformacional que o professor de química já deve ter falado mil vezes pra você. Esse complexo SNARE ele tem sítios de ligação pro cálcio, então quando ocorre o potencial de ação o cálcio se liga nesse complexo SNARE e eles fazem assim ó.

É tipo assim, o complexo SNARE tá aqui, o cálcio se ligou e eles começam a fazer assim. E quando eles fazem assim, eles puxam aquela vesícula, eles puxam de verdade, como se fosse uma neime. Ele puxa essa bolota aqui, pensa que está ancorado, aí o cálcio se liga, eles puxam para fora, essa vesícula se funde na membrana e despeja os neurotransmissores na fenda sináptica. Então esses neurotransmissores podem ser dopamina, serotonina, qualquer outra coisa. Isso é uma sinapse, e lembrando que no seu cérebro você tem 86 bilhões de neurônios e cada um desses neurônios, cada um deles faz pelo menos 10 mil sinapses. Então é um universo dentro de um universo dentro de um universo. É muita coisa, é muito difícil, é muito complexo.

Sugiro esses dois livros aqui para quem quiser estudar neurofisiologia. Esse aqui a gente está tendo aula capítulo por capítulo dentro do reservatório de dopamina. Esse aqui é um livro da

Silverton, na minha opinião um dos melhores e mais didáticos livros de fisiologia que eu já li. Eu sempre usei ele para montar aula e tem um capítulo de neurofisiologia que é muito bom. Ela é muito didática, as figuras desse livro aqui são bizarras, são excelentes. Talvez eu até faça um adendo às aulas desse livro usando só o capítulo de neurofisiologia da Silva. Lavagem de adenosina.

Pessoal, vamos fazer um intervalinho, que o cérebro de vocês deve estar começando a ficar com mais adenosina, gastando ATP e deve estar confundindo os processos atencionais de vocês. Então a gente vai fazer um intervalinho de 5 minutinhos e a gente volta. Vamos voltar então pessoal, agora começa a parte talvez mais nova para muitas pessoas. Uma vez que a gente sabe do que o cérebro é feito, o que é um cérebro, do que ele é feito e por que o nosso cérebro da espécie humana tem, digamos assim, uma vantagem, né? Se pudermos chamar assim, afinal de contas, como eu digo exaustivamente no meu Instagram, uma coisa não necessariamente é uma vantagem do que outra. Tudo depende do ambiente que você estiver.

Se você me falasse assim, Ezen, você está... você quer ter um cérebro humano ou o cérebro de um roedor? eu vou falar, depende de onde você me colocar se você me colocar e viver embaixo da terra em túneis eu quero ter de um roedor ou se você me colocar e pular de um casco eu gostaria de ser um pássaro, por gentileza o cérebro humano é bom em alguns ambientes, não em todos é engraçado porque quando eu falo isso as pessoas falam como assim cara, você está falando que nós humanos não somos melhores que os outros animais?

Não somos mesmo. Um corvo, por exemplo, é mais inteligente que um bebê de 3 anos. Eles conseguem construir ferramentas, fazer anzóis, pescar, eles conseguem pegar vários palitinhos para conseguir uma determinada comida, eles pegam um palito menor para pegar um palito maior, com esse palito menor pegam o palito maior para conseguir a madeirinha pra conseguir pegar a comida larga um corvo e um neném de uma criança de 3 anos numa ilha deserta e vamos ver quem vai sobreviver então depende né, nós não somos tudo isso também, nós somos uns bichos bem confusos mas enfim, qual que é a função do cérebro? a principal função do cérebro é interagir e responder ao ambiente. Essa é a função de um cérebro. Um cérebro é uma bolota gosmótica de célula, gosmenta de célula, que recebe estímulos ambientais, processa esses estímulos e responde a esses estímulos. Então imagine que você está andando na rua e você pisou O que vai acontecer?

Essa taxinha vai ativar o neurônio sensorial, vai mandar a informação para a medula e ali na medula vai acontecer uma sinapse, nesse caso chamado de arco reflexo, e você vai fazer uma sinalização para o músculo do seu quadríceps para fazer você, para o seu posterior de coxa e para o seu quadríceps fazer uma retirada do seu pé. Esse sinal ele acontece na medula, a retirada do pé é na medula, não foi nem no seu cérebro, você não decidiu tirar, você só teve um reflexo, não foi decisão sua, você pisou e tirou. Depois um outro neurônio vai emitir um sinal para o seu cérebro onde você vai sentir dor, vai entender o que aconteceu, ah, fiz ele uma tarraxinha, nossa, tá sangrando e tal. Então o seu cérebro, o seu sistema nervoso central de uma maneira geral, interage e responde ao ambiente, desde um estímulo primitivo, um comportamento muito primitivo de segurança, que é retirar o pé quando você lesiona a sua pele, ou você queima a mão na panela e tira rápido, ou você, ou até mesmo qualquer outro processamento emocional mais complexo, como fazer uma prova, manter o controle quando um chefe xinga você, tudo isso é o seu cérebro que faz.

Tem uma doença que impossibilita a pessoa de sentir dor. E essa doença normalmente, talvez você fale, nossa que legal, a pessoa não sente dor. Cara, você precisa sentir dor. Dor é um sinal. Imagina você ficar pisando em tarra toda hora, queimando a mão no fundo e não sentir. Precisa de estímulo sensorial. Então o cérebro basicamente recebe uma entrada sensorial, ele faz uma integração desses estímulos e emite uma resposta. Essa é a função do cérebro. Receber entradas

sensoriais, integrar essas entradas e emitir uma resposta.

Essas interações entre cérebro e ambiente ficam guardadas no que a gente chama de engramas. Anotem esse nome, anotem esse nome que a gente vai falar sobre no curso todo. Engramas. Engramas são locais físicos do seu cérebro onde fica armazenada uma memória. Seja andar de bicicleta, dirigir um carro, pular, fazer esporte, jogar tênis, qualquer memória que você aprendeu, motora inclusive, fica armazenada em engramas. Engramas são conjuntos de neurônios que armazenam uma memória. Isso daqui é uma fatia de um cérebro de um rato. Tá vendo cada pontinho colorido desses é um neurônio. E aqui você tem o hipocampo do redor. Isso aqui é o hipocampo.

Parece uma banana. É a região do cérebro que forma memórias. Olha que bonito. Os corpos dos neurônios aqui e aqui os axônios dos neurônios se comunicando com os axônios e neurônios aqui. Quando você explicitar essa memória na sua cabeça ou você executar esse comportamento de novo, são esses neurônios que vão se ativar. E esses neurônios são plásticos. Você pode anexar uma nova memória nesse neurônio. Então agora você tem uma memória que misturou duas memórias.

Então digamos que você for aprender a jogar tênis. Primeiro seu instrutor ensinou você a segurar a raquete e girar o tronco. Você aprendeu isso. Essa memória foi armazenada aqui em vermelho, nesse engrama em vermelho, nesse conjunto de neurônios. Agora seu instrutor ensinou você a... Eu não sei jogar tênis, então me falta repertório para fazer... Não sei porque eu usei o tênis. Mas agora o seu instrutor ensinou você a sacar. Você sabe girar o corpo, agora ele ensinou você a jogar a bolinha para cima. Nem sei se é sacar que chama, mas... Vamos chamar de sacar.

A sacar a bolinha. Então você armazenou uma segunda memória aqui em rosinha. Quando você executar o movimento inteiro, jogar a bolinha, girar o tronco e sacar, você ativou todo esse engrama. Isso implica numa coisa, pessoal, extremamente importante que vocês entendam, e eu adoro falar isso, eu amo falar isso, é uma das coisas que eu mais gosto de falar, cara, eu sinto prazer agora, eu tô sentindo um prazer gigantesco em falar isso pra vocês. Você só vai ser bom numa coisa se você fizer aquela coisa várias vezes. Vocês conhecem aquele livro que fala, faça por 10 mil horas alguma coisa e você vai se transformar em excelente naquilo? Não é que você faça por 10 mil horas e você se torna excelente, não existe isso de 10 mil horas. Significa que você fez várias vezes. Quanto mais você executar a porcaria do saque do tênis, melhor os seus neurônios vão aprender aquele movimento. Eles ajustam, eles pegam o peso da bola, o peso da raquete.

Se você troca a raquete com um peso diferente, vai sofrer um monte de modificação nesses engramas. Eles vão ter que se adequar novamente ao novo peso da raquete. Porque os neurônios sabiam fazer aquele movimento com uma raquete com peso X. Agora um peso Y, eles vão ter que readaptar. Aí digamos agora que você está jogando com alguém. Alguém te joga a bola e você tem que ter uma passada e o cara te ensinou, o seu treinador ensinou você a fazer passadas, agora você sabe fazer passadas, então mais um novo engrama aqui. Agora quando você joga um tênis, você ativa todos esses neurônios aqui. E cara, quanto mais você jogar tênis, mais esses neurônios vão se conectar um com outros e mais eles vão criar conexões.

Lembra daqueles dendritos da arborização do neurônio? E tinha um neurônio aqui, e tinha aquela arborização aqui. Essa arborização aqui do neurônio, você pode formar novos braços aqui, via neuroplasticidade, a gente vai ver isso na aula de amanhã, se não me engano. Então quanto mais você jogar tênis, melhor você vai ficar em jogar tênis. Por que eu adoro falar isso pra vocês? Porque basicamente eu estou falando assim, meu, você só vai ser muito bom numa coisa se você fizer aquela porcaria daquela coisa. Esquece. Ah, mas o fulano não sei o que...

Pois é, ele faz provavelmente há muito tempo. Talvez alguém tenha uma inserção que



geneticamente proporciona melhor a girada de braço dele. Então, sei lá, o cara tem um ombro mais largo na natação, tem um braço mais comprido, uma mão maior, beleza, geneticamente isso favoreceu ele, mas ele precisa treinar isso, não existe genética que faça sozinho, ele não nasceu com um engrama neuronal genético que ensinou ele a nadar, ele teve que se fuder treinando. Aí você vai falar, nossa Edson, você é perverso, você fala que a gente precisa se esforçar para realizar um determinado comportamento com excelência. Se você acha que isso é perversão, se você acha que eu sou uma pessoa m  falando isso, cara, definitivamente você nunca vai ser bom em nada.

Porque não existe atalho. Quando você olha uma pessoa e você vê que ela está fazendo muito bem uma coisa, você está olhando para o passado dessa pessoa. Eu olho,   um negócio meio esquizofr nico, mas eu olho para umas pessoas e fico imaginando os engramas da pessoa, essa pessoa deve fazer muito tempo, olha um skatista, um surfeista, você pensa, cara, essa pessoa faz isso há muito tempo, parece fácil, não é velho,   difícil pra caceta, então ele tornou aquilo, ele tornou o difícil fácil, ele fez o difícil ser fácil, porque os neurônios do cérebro dele estão muito bem organizados para fazer aquele comportamento. Skate, cara, skate   uma coisa bizarra de difícil. Os caras fazem, você tem uma coordenação motora bizarra, eles são muito inteligentes no ponto de motor. Você vai ser bom em algo se você fizer. Quem, inclusive estudar, quem começou com esse papo de engramas foi esse sujeito aqui chamado Donald Hebb.

Donald Hebb, em 1949, escreveu um livro chamado A Organização do Comportamento, uma teoria neuropsicológica. Ele era um neuropsicólogo de Harvard e foi um cara que mostrou que basicamente dizia que neurônios que disparam juntos se fortalecem juntos. Isto é, se você aprende alguma coisa e tem um disparo neuronal que envolveu aprender aquela coisa, esses neurônios vão ficar mais amiguinhos e depois vai ficar mais fácil você lembrar daquela coisa ou executar aquele comportamento. Então nosso cérebro é como se fosse um músculo, quanto mais você faz, melhor ele fica em fazer. Não existe outra fórmula. Não existe outra fórmula.

Existe outra forma. Quando você vê uma pessoa muito boa em algo, você está olhando para uma camada de engrama bizarra que essa pessoa construiu, errando, se fudendo, se frustrando, reorganizando, readaptando, reaprendendo, lidando com aquilo. Experiência. Se você quer ser bom em algo, faça isso. O seu cérebro se organiza. Você vê uma pessoa tocando violão de forma muito boa, você olha e parece fácil, os dedos dançam ali na corda, só que bicho, pega um violão se nunca tocou pra você ver, vai parecer um chimpanzé, nada a ver, não vai sair porra nenhuma, aí você erra, você ajusta, aí você faz PENG numa corda, esse som entra no seu cérebro, você detecta ele e fala não era essa nota, você ajusta o seu músculo um pouquinho para baixo e muda a posição dos seus dedos e você faz PENG de novo e fala opa t  mais perto e você vai fazendo esse reajuste por meses até o cérebro ter engrama que automatiza toda pessoa que toca violão fala a mesma coisa depois de um tempo e fica automático você muda os seus dedos aqui e meio que você nem v  fazendo claro que você criou engramas, você automatizou de verdade, não é que parece que você automatizou, de fato você automatizou.

Você tem engramas motores que fazem aquilo de uma forma muito bem feita. Um jogador de futebol, por exemplo, que recebe um cruzamento de uma bola, ele não está olhando mais aonde está a bola. Ele viu uma vez, ele já consegue calcular instintivamente a curva que a bola vai fazer, provavelmente a velocidade em, e como ele vai dominar aquilo se a bola escape dele. E quando ele está fazendo esse cálculo, ele já está olhando, o Ronaldinho Gaúcho fazia muito isso, ele já está olhando o companheiro dele aonde está para cruzar. O jogador de bola inicial, jogador de futebol inicial, ele tem que ver a bola, fica olhando para a bola, se movimenta assim e ainda t  no peito e a bola sai longe.

Um experiente amortece, cai e já tocou, já sabe editar outra pessoa. Por quê? Porque ele está imbebeido naquele meio, ele faz muito aquilo. Então, perdão falar pra você, mas se você quer ser

muito bom em alguma coisa, você tem que fazer aquilo, e fazer aquilo envolve abrir mão de muitas outras coisas. Desculpa, mas neurocientificamente falando, é impossível você ser excelente em algo se você não fizer, porque o seu cérebro se molda frente a sua experiência. Então, para de querer se frustrar, falando, eu não sou bom nisso. Você faz, faz, faz, ajusta, faz, ajusta, faz, ajusta, faz, ajusta, faz. Você vai se transformar bom nisso. O seu cérebro automatiza esses processos. É você olhar aquele jogador de futebol e falar, cara, é fácil fazer isso, aí você vai lá e nunca fez. É igual jogar uma bola na parede, pega e volta pro cara, porque você não consegue nem dominar a bola. Então faça!

Tem uma história de um pianista que um moleque chegou para ele e falou assim Nossa você toca tão bem, um pianista de 80 anos, toca tão bem, eu daria a minha vida para ser igual ao senhor. Ele falou, eu dei a minha para ser assim. Então muitas pessoas olham para mim e falam Nossa você sabe de comportamento legal que você estuda. Estão vendo esses livros aqui? Eu li todos já, de ponta a ponta, e alguns eu li mais de uma vez. Eu faço isso há muito tempo, pelo menos, vai 5, 6 anos que eu estudo quase todos os dias. Quase todos os dias. Coisas novas, reviso, releio, aprendo. Volto e meio eu posto foto nos stories suado na mesa aqui estudando. Quem que sua estudando? é fazer, é repetir. A excelência é um hábito, não um ato isolado. Se vocês quiserem aprender mais sobre engramas propriamente, eu sugiro vocês lerem esse artigo aqui chamado What's Memory? The Present State of the Engram. E também sugiro ler os artigos desse maluco aqui, chama Sussuno Tonegawa hoje ele é o pica na área dos engramas aí no mundo. O que é um engrama pessoal?

do ponto de vista de neurofisiologia, então imagina assim, você tem aqui uma circuitaria neuronal, então imagina que isso daqui é um circuito, cada bolota dessas aqui é um neurônio, aqui é o neurônio, aqui é o neurônio, aqui é o neurônio, aqui é o neurônio e eles estão se conectando tá isso aqui é um cérebro naive o que é um cérebro naive? a tradução bosta é assim mesmo é bem ingênuo, tipo um cérebro que não foi submetido a nenhuma experiência então digamos que esse aqui é um cérebro que não jogou futebol um cérebro que não jogou, vamos voltar pro tênis gostei do tênis esse aqui é um cérebro que não jogou tênis.

Aí você pega e coloca o cérebro jogar tênis. Então agora você botou o cérebro, onde é girar o corpo e dar uma paulada na bola. Pra girar o corpo e dar uma paulada na bola, se ativaram cinco neurônios. Esse neurônio aqui, esse neurônio aqui, esse, este e este. Esses neurônios são responsáveis por você girar e bater na bola e ver onde a bola está caindo para fazer o movimento. O que acontece? Nesse primeiro item aqui, a circuitaria neuronal era assim. esse circulo em azul e esse aqui em vermelho, vamos fazer um maior aumento dele aqui e um maior aumento dele aqui.

Perceba que isso aqui é uma sinapse, é um neurônio fazendo sinapse com outro neurônio. Então, aqui você tem... Eu vou riscar e depois eu apago. Aqui você tem o botão sináptico e aqui você tem o outro neurônio que vai fazer a sinapse com esse neurônio aqui. Então esse neurônio aqui vai fazer a sinapse com esse. E aqui a mesma coisa, esse neurônio vai fazer a sinapse com esse. Aqui dentro são as vesículas, dentro do neurotransmissores. Aqui no neurônio pós sináptico você tem o receptor e aqui você tem receptor AMPA e NMDA, que são receptores de glutamato.

Depois vocês revisem esses nomes. Olha que interessante o que acontece. Como o cara não está fazendo nenhum jogo aqui, esse circuito aqui não está sendo submetido a nenhum comportamento, o sujeito não está realizando comportamento, os neurônios estão dessa forma em estado estacionário. Aqui tem dois receptores, aqui tem um, tudo funcionando normal, tudo bonitinho. Quando você submete a pessoa a fazer aquele comportamento, bater na bola de tênis, o que você está fazendo é estimulando esses neurônios. E essa estimulação dos neurônios vai gerar o que a gente chama de potenciação de longa duração, que eu falei nas lives antes do curso. A gente vai falar depois sobre ela também mais pra frente. Mas basicamente o que significa isso? Os neurotransmissores liberados por esse neurônio aqui vão aumentar o número de receptores no

neurônio pós-sináptico, fortalecendo essa sinapse. Por que fortalecer essa sinapse? Imagina que nesse primeiro caso aqui, você precisava de um estímulo assim para gerar o comportamento.

Agora, nessa sinapse aqui, você precisa de um esforço muito grande para executar aquele comportamento com excelência. Quando você tem uma potenciação de longa duração, você aumenta o número de receptores na sinapse, você precisa vomitar menos neurotransmissor para conseguir executar o mesmo comportamento. O que significa isso? Se antes a pessoa precisava se concentrar em qual altura está a bola, como ela vai girar o corpo, onde está o ombro, aí o cara manda levantar o cotovelo, o cara tem que lembrar de levantar o cotovelo, lembrar de girar o punho na hora que bate na bola, para fazer tudo isso junto, a pessoa não vai fazer, vai demorar para aprender, é uma curva de aprendizado, então demora para a pessoa conseguir, a pessoa gasta mais esforço pensando em todas as variáveis. Conforme você aprende, e bater uma bola de tênis é um aprendizado, conforme você aprende aquele comportamento, você vai executando, quanto mais fácil aquele comportamento estiver, significa que você está tendo mais receptor na membrana do neurônio aqui, execute uma liberação menor de neurotransmissor para conseguir resultar no mesmo comportamento.

Então começa literalmente a ficar mais fácil, literalmente do ponto de vista de neurotransmissão fica mais fácil executar o mesmo comportamento, agora necessitando de uma carga reduzida de neurotransmissores. Isso daqui pessoal, a gente vai ver amanhã com exaustão, a gente chama de neuroplasticidade. Neuroplasticidade é a mudança estrutural do seu cérebro, ou seja, um aumento de receptores, frente às experiências. Então agora, em vez de você estar gastando uma cacetada de neurotransmissor aqui, aqui ó, está gastando uma cacetada de neurotransmissor para lembrar de tudo, onde está a bola, o movimento do punho, o cotovelo para cima, não sei o que, glita, olha pra frente, muda o ombro, costas pra trás, todas as posturas que você tem que fazer, com o tempo começa a automatizar.

Começa tudo a virar um aprendizado habitual e você gasta menos energia pra ligar aquele circuito inteiro. É como se o arranque do seu carro fosse mais fácil agora. Você não precisa se preocupar onde tá o seu braço, você já sabe botar ele ali meio que instintivamente, agora você se preocupa onde está a bola e depois você se preocupa já, você saca já pensando para onde você vai correr, para onde o cara baseado na posição dele vai jogar a bola depois. Tem fazer. Neuroplasticidade é a mudança do cérebro frente a experiências. Isso aqui vale para qualquer coisa, pessoal.

Falar em público também, por exemplo. Então você tem uma pessoa que tem dificuldade de falar em público. Quando você vai falar a primeira vez em público, você vai ter uma resposta gigantesca, um esforço bizarro para controlar aquilo, a sua ansiedade, inibir as suas emoções e tal. Depois começa a ficar fácil, via neuroplasticidade. Esses engramas, essas interações cérebro-ambiente ficam guardadas nesses engramas, por exemplo, e eles guardam a informação de um comportamento. Então, imagina que aqui a gente tem um engrama, estrelinha, um neurônio, se comunicando com outro neurônio que é estrelinha também. Imagina, então, que esse engrama aqui no cérebro específico é uma memória, um comportamento de medo de falar em público e aí você fez a pior cagada que uma pessoa pode fazer quando a questão é falar em público.

Você se esquia. Você começa a se esquivar. Então você tem uma apresentação na faculdade e você fala, não, vai lá, faz você. Você tem uma apresentação no trabalho e você fala para o seu colega, não, faz você. você tem dúvidas no meio da aula e você não pergunta. eu não vou perguntar. você toda vez esquia, você é um esquivão do caralho. por que você se esquia? porque é gostoso. é agradável se esquivar.

não é gostoso? putz, tem um problemão ali na sua vida e você, opa, tipo matrix, você se joga pra trás e o problema passa por cima de você. Mas uma hora você olha para trás e de tanto que você se esquivou de problema, tem uma montanha gigantesca de merda olhando para você. Tipo assim,

Oi, tudo bom? Como é que você está meu querido? Então voltei, estou aqui agora. E essa montanha gigantesca de merda a gente pode chamar de engrama. É o nome técnico científico para engrama montanha gigantesca de merda brincadeira não é obviamente então aquelas esquivas que você fez lá atrás, isso é engraçado, quando você vai ver neuroplasticidade nos jornais, nas notícias do dia a dia, a neuroplasticidade vai salvar o mundo, a neuroplasticidade vai salvar a vida na terra, nosso cérebro é plástico, vamos salvar a população, todo mundo vai ficar rico e vivo eu olho e falo, será que essas pessoas não sabem que as pessoas violentas são violentas via neuroplasticidade?

será que as pessoas não sabem que as pessoas ansiosas e com depressão são ansiosas e depressivas por causa da neuroplasticidade? é engraçado, tipo o citocina, vamos vaporizar o citocina e todo mundo vai se amar. Cara, o cito deve ser do que permitiu o nazismo. Porque quando você libera muito citocina dentro de um grupo, você tem uma ligação tão forte entre os grupos, que as pessoas que não são daquele grupo passam a ser nocivas para você. Então não existe isso na neurociência de, ah, vamos mudar tudo. O que determina é o ambiente, não interessa neuroplasticidade, não sei o que, encontramos o gene, meu Deus do céu, os geneticistas ficam loucos quando eu falo isso, mas o problema é deles, meu Deus, encontramos o gene responsável para a depressão, pessoas com depressão, pessoas que tem esse gene aqui ficam violentas na idade adulta encontramos o gene da violência vamos salvar o mundo deletando o gene será mesmo cara a gente vai ver depois tem slide sobre isso então assim na neurociência tudo é uma faca de dois gumes tudo é uma faca de dois gumes não existe isso a o citocina a neuroplacidade vai salvar o mundo não vai porque quando esquiva das suas ansiedades e dos seus medos, você está formando uma memória de esquiva.

É agradável, é recompensador, o seu núcleo é combente e te dá recompensa. O problema é que essa merda está tão grande que chega um momento que essa memória está tão habitual que você não consegue fazer o oposto. E aí quando você vai fazer o oposto você tem uma ansiedade bizarra, giganteira, cara, porque você aprendeu tanto a se esquivar, é tipo você aprender a jogar tênis com a direita e depois querer jogar com a esquerda. Cara, vai ser um inferno pra você mudar. A sua tendência vai ser jogar com a direita. Você vira, sabe o que? Eu gosto dessa metáfora.

Você vira aqueles carrinhos de supermercado com uma rodinha quebrada. Seu comportamento é inclinado naturalmente pro lado da esquiva. Pra puxar pro outro lado você precisa de um esforço bizarro. Um contrapeso gigantesco. Normalmente esse contrapeso vem em forma de psicoterapia. Então esse engrama aqui, ele se fortalece conforme você usa ele. E cara, isso pode ser bom ou ruim. Depende do ambiente que você está, de onde você se expõe e ao que você se expõe. Então pode ser uma neuroplacidade. O processo de catastrofização visto dentro da psicoterapia cognitivo comportamental é uma neuroplacidade da amígdala. Então não é que vamos salvar o mundo com a neuroplacidade. Eu adoro os jornalistas que escrevem isso.

Artigo na Science mostra neuroplacidade. Nós estamos todos salvos neurociência vai salvar o mundo eu olho assim e falo cara eu tô tratando um paciente com fobia social que tem fobia social por causa da neuroplasticidade, vocês não sabem o que eu to falando agora você sabe, ok então assim pessoal a maioria dos nossos medos a gente aprende você nasce com alguns medos ao contrário do que as pessoas acham, você nasce com alguns medos embutidos em você. Alguns medos nem ensinam você a ter medo do escuro, nem ensina o seu gato a ter medo de cobra. Isso meio que tá ali no seu... Você nasce com esses mecanismos próprios ali. Mas perdão, você se achar um fracasso, você se achar insuficiente, você se achar um merda, você se achar uma pessoa ruim, se achar ridículo, feio, pouco produtivo, tudo isso é o ambiente que ensinou a você. Não estou dizendo que você está errado, como é que eu posso dizer isso? Quando eu falo isso parece que eu menosprezo a dor das pessoas, não estou dizendo isso, eu estou dizendo que foi tudo aprendido.

Então por mais que lá na infância você foi rejeitado, no seu ensino médio você foi, sofreu bullying,

mas hoje muitas vezes você não sofre mais. Só que você tem reflexos daquilo porque foram memórias em forma de engrama que ficaram armazenadas no seu cérebro. Mas atualmente você não tem nada na sua vida que mostre que você é uma pessoa rejeitada, ou ridícula, ou burra. Falaram isso pra você lá atrás, quando você sofreu bullying, mas isso fica reverberando no seu cérebro por muito mais ordenado em grama. Então, eu interpreto o mundo dessa forma hoje. Então, fixo ficou no seu cérebro. E aí um terapeuta cognitivo comportamental tenta te ajudar com isso e mostrar que você é uma pessoa que não tem nada na sua vida. a multiplicar esses engramas, como a gente vai ver depois.

Mas é que assim pessoal, eu digo isso porque a gente tem que ter mais noção dos fatos e parar um pouco de viver num mundo das ilusões causadas pelos engramas. Tipo, você tem que entender que são engramas, que podem ser umas distorções e que na vida real isso é diferente. Assim, a gente pode ver aqui a grosso modo dois tipos de circuitaria. A gente tem engramas neuronais que são dados pela genética, que são esses que estão em vermelhinho. Tem outros engramas neuronais que são determinados exclusivamente com interação com o meio. Então perceba que você tem, principalmente no tronco cerebral, engramas mais determinadas pela genética. Como eu disse, ninguém te ensina a respirar, ninguém te ensina a bater coração e tal. Quanto mais você vai para fora do cérebro, mais os engramas são determinados pela interação com o meio.

Então, o comportamento só pode ser explicado por meio da interação entre gene e ambiente. Se alguém fala assim, descobrimos o gene da criatividade. Ok, beleza, mas e aí? Mas e aí, o que a gente faz agora? O gene da criatividade pode fazer uma pessoa muito criativa, desde que o ambiente estimule aquilo. Se não tiver ambiente estimulando, não muda nada. Aí agora os meus pensamentos esquizofrênicos aqui, quando eu atendo um paciente, eu fico me imaginando como se eu fosse um bonequinho andando no meio dos engramas do paciente. O paciente fala assim, não sei o que, eu fiquei com o cara, o cara falou isso e eu já tive uma resposta. Imagina um paciente que fala assim, cara, minha namorada falou não sei o que e eu fiquei puto, não sei o que, eu fiquei passando o caralho. Ela ligou um engrama específico no cérebro dele e isso deve ter uma explicação com base em comportamentos antecedentes.

Aí você volta identificando e vê, ah, significa que só este traiu nesse lugar? Por isso que você ficou mais estressado quando a sua atual namorada convidou você para ir nesse restaurante? Então é explicável o comportamento humano, é totalmente explicável. E assim, a variabilidade disso daí é infinita. Imagina que pessoas com transtorno de ansiedade na família vão ter mais engramas relacionados à ansiedade determinados pela genética. Então pessoas que têm transtorno de ansiedade na família podem ter engramas na amígdala que pede e põe a pessoa com ansiedade. Ela vai ter ansiedade? Se o ambiente estimular, vai. E é mais fácil. Eu vou fazer uma comparação bem arbitrária aqui. Imagina que uma pessoa sem transtorno de ansiedade na família, para desenvolver um transtorno, precisaria viver em meio a cinco pessoas com ansiedade.

Preocupada, estressada e ela ali no meio. Cinco pessoas é um ambiente forte e suficiente para ela desenvolver ansiedade. Uma pessoa sem transtorno de ansiedade. Deu para entender? Uma pessoa com transtorno depressivo na família muitas vezes precisa de um estresse menor para abrir um quadro de depressão do que uma pessoa sem transtorno depressivo na família. Então é óbvio que a genética importa, desde que você saiba o ambiente que aquilo está inserido. Então tá, vamos falar sobre neuroplasticidade. Se você é jornalista e está aqui assistindo, não faça uma matéria enaltecendo a neuroplasticidade que eu vou rir de você.

Eu não estou falando que a neuroplasticidade é ruim, tá pessoal. Pelo contrário, é o que permite vocês aprenderem esse curso aqui. dizendo que as pessoas usam a neurociência às vezes de uma forma totalmente estranha. Hitler foi quem foi pela neuroplacidade, pela ocitocina, pela dopamina. Não significa que é bom, tudo depende do ambiente. Os papa da neuroplacidade são esses três caras aí, o Montcastle, o Rubel e o Weasel. Esses caras foram os pica da neuroplacidade,

começaram toda essa porra aí de estudo com neuroplasticidade e eles que começaram a falar sobre isso. Os estudos, já estou avisando desde já, não são agradáveis, foram feitos na década de 60, 70 e não tinha comitê de ética com uso em animais, então, alerta de gatilho. Bota no mudo pelos próximos 3, 4 minutos se você tem problemas com o uso de animais em experimento.

O Montecastle descobriu que células nervosas no córtex sensorial respondem a tipos específicos de toque. O que significa isso? Até os estudos do Montecastle eu achava que a gente tinha um grupo específico de células que respondia a todo toque. Então eu fazia isso e um grupo de células disparava. Eu apertava mais um negócio ponte-agudo e um grupo de células disparava. O Montecastle descobriu que não. Ele falou que quando você encosta assim, dispara um grupo de células. Quando eu aperto mais, até quase lesionar o tecido, é outro grupo de célula que dispara. Então, começou-se a se ter uma noção nessa altura do campeonato que o nosso cérebro é muito bom em interpretar estímulos no ambiente.

Lembrando, pessoal, que a neurociência é uma coisa muito nova na história. A neurociência é uma coisa muito nova na história. A gente vai ver mais pra frente, eu dou uma pequena contextualizada na história. Aí o Weasel e o Hubble, eles descobriram que a privação visual em um olho altera profundamente a organização de células que processam a visão. O que ele fez? E aí vem a parte meio chata. Eles basicamente costuravam, davam anestesia e tudo mais, e removiam o olho de um gato. Eles estudavam com gatos na época. Eles costuravam a pálpebra no olho assim e o animal desde novinho não tinha entrada sensorial de luz naquele olho. Quando eles iam olhar o córtex, então imagine aqui, você tem os dois olhos aqui e aqui assim, atrás da cabeça do cérebro ali, essa região se chama de córtex visual.

Essa é a região que interpreta os estímulos visuais. Então, enquanto o estímulo não chegar aqui, você não tem ciência do que é. Então, digamos que eu coloque isso daqui para você olhar. Olha a ponta dessa caneta. Esse estímulo entra no seu olho, vai até uma região chamada tálamo, e do tálamo é direcionada para o seu córtex visual. Se eu corto esses feixes de axônio aqui, você vai estar ouvindo o estímulo ali, o seu tálamo está processando, mas você não vai saber que aquilo ali é uma caneta. É uma ponta de uma caneta. Ele se torna consciente para você quando chega no córtex visual.

O que ele percebeu? Ele percebeu que se você priva a entrada sensorial de um olho, o córtex visual muda a organização, não é que atrofia, mas as partes que estão ao lado do cérebro começam a ocupar essa região para fazer outra coisa. O seu cérebro ocupa regiões, não é que atrofia, ele ocupa regiões. Atrofia depois, depois dos 20, 25 anos, se você não usa o seu cérebro, ele pode começar a dar uma atrofiada. Mas nessa época novinho, que os gatos eram novinhos, a neuroplasticidade é muito grande nessa época, né? Então, o cérebro meio que se reorganiza, ele meio que olha, aquela função, aquela região ali que era para a visão não está sendo usada, eu vou usar para audição, então, vou usar para audição.

Por isso que muitas pessoas que nascem, por exemplo, sem a visão, escutam muito melhor às vezes, porque outras regiões do cérebro estão sendo usadas para audição. Então o que isso indica? Isso indica que se você prime o seu cérebro de estímulo visual, muda os neurônios dele. E obviamente significa o oposto. Se você dá estímulo para o seu cérebro, muda os neurônios. Então isso é neuroplasticidade. Eles começaram a descobrir neuroplasticidade aí. Inclusive eu tenho um sobrinho que recentemente estava usando um tapa-olho. Ele é linezinho, em um aninho, dois aninhos, e ele estava usando um tapa-olho. Por quê? Porque ele estava com problema de visão em um dos olhos. Então o que a gente faz? Tempo outro, o que está bom. Porque aí você estimula mais esse e a visão meio que se ajustam. Obviamente isso na idade adulta não dá pra fazer, porque você não tem tanta neuroplasticidade.

Então pensa assim, o seu cérebro é como se fosse uma grande esponja, ele absorve tudo que está

aonde? Aonde? No ambiente. Então, perdão meu amigo e minha amiga por falar isso mais uma vez, mas se você vive em meio de pessoas ansiosas, se você vive em meio de pessoas estressadas, se você vive em meio de pessoas depressivas, se você vive em meio de pessoas fofas, se você vive em meio de pessoas medíocres, se você vive em meio de pessoas pessimistas, se você vive em meio de pessoas ambiciosas, se você vive em meio de pessoas produtivas, se você vive em meio de pessoas que querem melhorar sua vida, se você vive em meio de pessoas saudáveis, se você vive em meio de pessoas que estudam, você vai ser modulado pelo ambiente. Não interessa o ambiente que você vive. Aí você fala, mas minha mãe tem depressão, cara, e agora o que eu faço? Tudo bem, a sua mãe é um estímulo ambiental, mas e os outros?

Você tá vivendo o dia inteiro olhando aquilo, só aquilo, você não tem um contrapeso, não faz um exercício, não estuda. O ambiente vai modular você e a neuroplasticidade. O cérebro é uma esponja, ele puxa tudo que está no ambiente. Por que você acha que o EAD, por exemplo, o meu programa de assinatura reservatório de dopamina, as pessoas estão curtindo tanto? Porque está sendo um ambiente muito modulador para elas. Elas se sentem bem, se sentem estudiosas, se sentem ativas, veem pessoas fazendo isso, construa um ambiente favorável para você. Então a neuroplasticidade é isso, mudança estrutural do cérebro com a experiência. E tem outra função também que existe no nosso cérebro chamada de neurogênese. O que é uma neurogênese?

A neuroplasticidade é, por exemplo, você tem um neurônio e ele tem três dendritos, uma axônia aqui. Neuroplasticidade é aumentar o número de braços, a complexidade desses dendritos. Isso é neuroplasticidade. Neurogênese, você tem um neurônio aqui. Neurogênese é nascer outro neurônio, que também é chamado de neuroplasticidade, é uma forma de neuroplasticidade. Existe, por muito tempo se discutiu isso, se existe ou não neurogênese em pessoas adultas, ou seja, se descobriu que o exercício físico aumenta a neurogênese no hipocampo. Região envolvida com formação de memória. Existe um debate muito grande, no entanto, vale a pena ressaltar para vocês aqui, se essa neurogênese resultaria em alguma coisa funcional para as pessoas.

Então, tipo assim, existe neurogênese, beleza, mas aparentemente é pouca neurogênese. Parece que essa neuroplasticidade aqui de criar novos braços é muito mais importante do que a neurogênese propriamente. Você tem dois tipos de neuroplasticidade. Uma neuroplasticidade chamada de passiva, isto é, o seu cérebro muda passivamente nos estímulos que ele está submetido. Então, isso daqui você está vendo uma visão de dentro de um olho, olha que legal, você está vendo uma visão de dentro de um olho aqui e você vê os vasos, você está vendo os vasos do olho.

Quando você vai olhar o córtex visual que recebe a informação desse olho, olha que interessante, você tem meio que o desenho daqueles vasos desenhado no córtex visual, cara. Por que que tá desenhado? É como se fosse isso daqui, ó. Tá desenhado no córtex visual. Por quê? Porque aonde estão os vasos não passa estímulo visual. Portanto, o córtex visual não tem neurônios ativos naquela região. Se você tivesse fechado esse olho todo aqui, isso tudo aqui estaria meio que atrofiado ou seria usado por outra região. Isso é neuroplasticidade passiva, o seu cérebro está mudando, não interessa muito se você concorda ou não.

Se você priva a entrada sensorial de um olho, ou se você priva parte ou o próprio vaso sanguíneo que você tem dentro do olho, impede que passe, impeça que passe estímulo visual, vai ocorrer neuroplasticidade para baixo, poucos neurônios naquelas regiões específicas. Deveria estar passando luz, o vaso deixa. Isso é neuroplasticidade passiva. Existe também neuroplasticidade ativa, que é aquela neuroplasticidade que você quer aí na sua casa. Um dos picos para estudos em neuroplasticidade, e até essa época, esse artigo foi publicado em 1993 no Journal of Neuroscience, jornal mais importante na área de neurociência, foi publicado pelo Reikzone e pelo Marzenich.

Eles basicamente, até essa época, se achavam que... Olha que engraçada a neurociência, né? Por isso que é muito nova, 93, eu nasci em 94, é muito novo, você vai olhar os estudos de química,

física, é um bagulho de mil anos atrás, um bagulho que se discutia matemática e lógica lá na Grécia, e a neurociência é muito nova, é de 1993, ontem, por isso que eu estou dizendo, vocês estão vivendo uma revolução intelectual no campo da psicologia. Vocês estão no bondinho, vocês estão construindo o bondinho, vocês... eu gosto de imaginar que a gente está construindo um castelo e vocês são um tijolinho, então vocês estão ajudando a botar o tijolo do castelo, construindo uma parede. Daqui a um tempo a gente vai estar caminhando lá em cima da montanha, daqui nos 10 anos, a gente vai olhar para baixo e vai ver aquele castelo gigante construído lá você vai falar, tá vendo aquela parede do lado ali ó?

eu que coloquei, fui eu que fiz quando eu tava lá numa rede social chamada instagram divulgando neurociência que era só eu e toda minha turma dando risada de mim na faculdade eu tava lá, quando todo mundo tava rindo a gente construiu um castelo a gente tava construindo um castelo falando que ia vir uma tempestade a gente precisava se abrir o castelo, tava todo mundo rindo. Olha lá aquele idiota falando sobre neurociências. Pois é, daqui um tempo você olha para trás e a gente conversa. Então assim, em 93, se achava que não tinha neuroplasticidade, olha que louco. O pessoal até essa época achava que adulto não tinha neuroplasticidade, isto é, os neurônios eles não se modificavam. Se achava que você só modificava os neurônios de um cérebro até uma determinada idade. Depois de uma determinada idade ele meio que se concretava e você não conseguia induzir neuroplasticidade.

O que o Rekazon e o Merzenich mostraram, basicamente, imagina que eles pegaram alguns macacos e ensinaram eles a escutar um som. Macacos adultos, tá? Adultos. Macacos adultos. Lembra que nós somos basicamente um chimpanzé com córtex prefrontal. Geneticamente você é 97% parecido com um chimpanzé. Eles botaram dois macaquinhos ali e eles deram um som para o macaco ouvir, tipo... esse era o som que botava no ouvido do macaco. Quando eles foram olhar o córtex, aqui estão as imagens, mas não é importante saber disso. Quando eles olharam o córtex auditivo do animal, que é o que envolve o detector desse som, eles viram que não tinha modificação neuroplástica nessa região. Eles colocavam...

e depois... um som diferente e eles olharam o corte de seu auditivo do animal e viram que não tinha modificação olha isso daqui, isso aqui é muito engraçado é você, é você e esse macaco, vou te mostrar o porquê então eles ensinaram ao macaco PEN PEN, e depois PEN PEN não teve neuroplasticidade aí depois eles ensinaram o macaco que se ele aprendesse a diferenciar os dois sons, ele ganhava um suquinho, uma compensação, show de bola. O que aconteceu? O macaco começou a focar nos dois sons, ele começou a se concentrar. Então ele ouvia, depois repetia o mesmo som, e ele tinha que apertar um botão quando o som era diferente.

E ele precisava de atenção, e depois ele apertava o botão e recebia a recompensa. Aí quando eles olharam o córtex auditivo do animal, houve neuroplasticidade. Então esse estudo mostrou que existe neuroplasticidade na idade adulta, só que você precisa prestar atenção, você precisa focar. A neuroplasticidade na idade adulta vem através do foco. É por isso que você abre a folgaria do livro para estudar e fica só olhando para o vento. Passou 4 parágrafos e não lembra de nada e volta para ler de novo. Porque você não está focado. E se você não está focado, não tem neuroplasticidade. Imagina que você vai aprender uma nova língua e você tem 30 anos. Cara, se você não focar, você não vai aprender a nova língua. As crianças aprendem de forma passiva, elas não precisam focar. Você bota uma criança lá nos Estados Unidos com 6 anos e em 6 meses ela vai saber falar inglês.

Meio se virar já. Bota um cara de 30, meu Deus, 6 anos e olha lá. O que significa isso? É muito mais fácil você aprender um conteúdo quando você souber a recompensa que aquele conteúdo traz para você. Por isso que você gosta e é fácil estudar a matéria, mesmo que uma matéria mais complexa, é mais fácil para você caso você goste da matéria. Você está motivado, você é um macaquinho que vai receber o suco se diferenciar os dois sons. Se você não gosta ou não sabe a



recompensa, se você não foca, não tem neuroplasticidade. E sem neuroplasticidade é igual sem aprendizado. Bloqueia a neuroplasticidade de qualquer animal, submete a ele a fazer uma tarefa que ele aprenda e no outro dia ele não vai lembrar de nada, mesmo que for uma tarefa nociva, perigosa.

tá? Empreendizado só ocorre se houver foco e alerta na idade adulta. Você não vai ter neuroplasticidade se você não focar e não estiver alerta. Ok? Então, olha que interessante, até os 25 anos, até os 25 anos, na verdade não é até os 25 anos, quanto mais próximo você estiver dos 25 anos, ainda é fácil você ter neuroplasticidade, até os 25 anos. Depois dos 25 anos em média, a sua neuroplasticidade reduz bruscamente. E aí você precisa se esforçar mais para mudar neuroplasticamente o seu cérebro, que é como esse gráfico mostra aqui. Então aqui a gente tem a idade, 2, 4, 6, 8, 10 anos, 20, 30, 40, 50, 60, 70 anos. E aqui em azul você tem a habilidade do cérebro em mudar frente às experiências, ou seja, basicamente você tem o esforço que você precisa para mudar a frente da experiência.

Perceba que em um momento as coisas se cruzam. Aqui está mais ou menos próximo aos 30, mas os estudos mostram hoje que mais ou menos pelos 20 anos, pelos 25 anos ali é uma idade interessante já de se considerar. Então basicamente, olha que interessante, uma criança aqui, pessoal, ela tem necessidade de pouco esforço e ela tem uma grande habilidade de mudar o cérebro da frente da ciência. Conforme vai passando a sua vida, uma pessoa de 40 anos, ela já tem que se esforçar muito mais e ela tem uma habilidade menor neuroplástica. Isso é óbvio, na verdade. Vamos aprender alemão. Língua totalmente estranha e diferente.

Vai ter que aprender a falar alemão. Bota uma criança estudar alemão, cara, ela aprende muito fácil. Se você levar para a Alemanha, então, botar em um ambiente que estimule essa criança a aprender alemão, ela vai aprender a falar alemão muito rápido. Em oito meses, um ano, ela vai estar falando alemão sem sotaque. E depois você pergunta como ela aprendeu, ela nem sabe. Ela fala, não sei como é que eu aprendi. Como é que você aprendeu a falar português? Você lembra como é que você aprendeu? Óbvio que você não lembra.

Você só se descobriu falando português. Por quê? Porque foi uma neuroplasticidade passiva. Você não precisou aprender, sentar. Ah, então significa que quero comer, é eu obter comida. Você nunca fez isso, cara. Você foi aprendendo passivamente. Agora, traz um gringo morar aqui no Brasil, ele vai ter que estudar. Tipo, ah, quero comida, quero comer, significa que eu vou pedir comida pra alguém. Entendi. E aí é uma neuroplasticidade ativa. Então, se você tem filho ou filha, cara, a hora de ensinar uma nova língua, e por favor, ensine inglês para o seu filho. Tem que aprender inglês. Filho novinho precisa aprender inglês.

É a língua do futuro. Na verdade, a língua do futuro é mandarim, provavelmente, mas aí vai mais umas gerações. Ensine inglês, porque agora é um presente que você vai dar para ele. Depois ele vai reclamar, vai chorar, não quero ir no inglês. Cara, quando ele tiver 20 anos, eu vou falar, velho, muito obrigado, cara. Puta merda, obrigado por me ensinar inglês naquela época, porque hoje eu nunca ia conseguir entender. Então, quanto antes você ensinar alguma coisa, habilidades, bota o seu filho num esporte, ele meio que vai crescer fazendo aquilo, depois você reclama que o cara é sedentário, você come porcarias e aí você briga com seu marido e você briga com sua esposa o dia inteiro na frente do seu filho e reclama que ele se transformou num adolescente violento, obeso e sedentário. O que ele ia ser além disso? Se o ambiente só puxa ele para esse lado?

Então você é o modulador, você é o modulador. Aproveita, cara, nessa idade a neuroplasticidade é muito alta, para bom e para ruim. Ele pode aprender a ser muito violento, muito agressivo, muito malandro, muito mentiroso. Na época, a neuroplasticidade era para os dois lados. Para a tristeza dos jornalistas que escrevem que a neuroplasticidade é a salvação da Terra. Então aproveita, porque depois dos 25 anos é esforço ativo. Aí você vai me mandar mensagem na minha caixinha,

como aconteceu no curso passado Meu Deus do céu Wesley, eu tenho 45 anos e você falou que não tem mais neuroplasticidade Eu não falei isso, eu falei que tem neuroplasticidade, só que você vai ter que se esforçar mais E é óbvio isso, né?

Isso inclusive para transtorno psiquiátrico, tá pessoal? Quando você pega um paciente na clínica há 20 anos deprimido, há 30 anos deprimido o cara tem 50 anos ele tá 25 anos deprimido o cérebro dele é tão tão fixo aquela aquela depressão está tão incrustada que é muito difícil mexer ele vai precisar ter um esforço gigantesco ali com você prestar atenção ter um medicamento ajudando então outra coisa importante se você tem filho adolescente e você vê alguns comportamentos meio diferentes, mais deprimido, não sei o que, leva agora, para ontem, porque ele está com o cérebro muito plástico, isso pode ser excelente, excelente para ele se arrumar depressão, ou excelente para ele começar a manejar isso agora. O terapeuta que pega um paciente com muita neuroplasticidade ainda, ou que a recém abriu o quadro, então mesmo que você tenha 30 anos e começou a deprimir agora, você é recém começou aquela resposta neurolástica da ansiedade e da depressão. Então o terapeuta, terapeuta que está me ouvindo aí, deve saber disso. O cara que chega, que é recém começou a se sentir meio mal e não está naquelas crises profundas de depressão e ansiedade, é muito mais fácil o manejo, porque aqueles circuitos não estão incrustados ainda, eles não estão fixos. Então o seu cérebro é como se fosse uma impressão digital do seu comportamento.

Isso pode ser guiado por dois lados. Olha que interessante, esse estudo aqui mostra a importância da neuroplasticidade. Foi publicado em uma das revistas do grupo Cell, é um estudo basicamente que foi feito com taxistas de Londres. Lá em Londres pega mal usar GPS, não é muito legal usar GPS lá. E para você ser taxista oficial de Londres, você tem que fazer uma prova. E essa prova envolve você decorar esse mapa aqui, esse print que é do estudo mesmo. Esse mapa tem até 25 mil ruas, você tem que decorar o máximo possível dessas ruas para fazer uma prova. Os pesquisadores bem inteligentes que foram, malandrinhos, eles falaram assim, não, peraí, vamos ver a neuroplasticidade desses caras antes e depois de eles estudarem as 25 mil ruas.

eles vão ter que decorar uma cacetada de Rússia um estímulo tendo pro cérebro deles mudar alguma coisa no hipocampo região que forma as memórias e perceber aqui em cinza mais clarinho é a medição antes da prova e aqui em cinza mais escuro é a medição depois da prova ele percebeu que naquela galera que passou então os qualificados foram aprovados na prova, no início antes do estudo a neuroplasticidade estava aqui, o tamanho do hipocampo estava aqui, na verdade a complexidade da massa do hipocampo estava aqui, depois que eles estudaram, olha o que aconteceu com o hipocampo teve neuroplasticidade. Esse é um resultado por si só bizarro, foi sensacional já esse achado deles. Mas o mais sensacional é que aqueles que reprovaram na prova não tiveram neuroplasticidade. Ou seja, eles não aprenderam e no cérebro deles de fato mostrou que eles não aprenderam, porque eles não tinham neuroplasticidade. Se isso aqui tivesse aqui, ia ter alguma coisa errada.

Peraí, mas os caras estudaram, então é um método de avaliação na prova que está errado. Sei lá. Mas não. E aí você pensa assim, como que eles tiveram neuroplasticidade e passaram na prova? Provavelmente eles focaram mais no conteúdo. Provavelmente eles sentaram a bundinha e focaram no conteúdo. Aí alcançaram a neuroplasticidade. E isso acontece, pessoal, de uma forma bem interessante. Aparentemente, a neuroplasticidade no seu cérebro tem a ver com esse núcleo aqui. É um núcleo que você tem lá na meiuca do cérebro, chamado de núcleo basales.

E o núcleo basales, ele gera a neuroplasticidade por um mecanismo chamado de acetilcolina dependente. O que significa isso? Quando você foca em alguma coisa, você foca em alguma coisa, o seu cérebro libera a acetilcolina e aqueles engramas, prestem atenção aqui, tá? Essa parte é importante. Aqueles engramas envolvidos naquela neuroplasticidade específica, eles sofrem como se fosse uma borrifada de acetilcolina ou melhor, é colocado um postite nesses neurônios e quando

—você vai dormir... Filha da puta do Wesley, cara!

Falou do sono, filha da puta! Achei que ele não ia falar do sono, eu tô dormindo mal e tô com preguiça de regular meu sono e esse desgraçado veio falar do sono, achei que ia passar impune desse curso, não vai passar impune desse curso, cara, você vai ter que me ouvir falar do sono, vou encher o seu saco, desculpa. Olha que interessante, a neuroplasticidade ela tem dois, cara, estão me faltando as palavras, eu penso na palavra em inglês, a neuroplasticidade tem dois momentos. Ela tem o primeiro momento, que é o foco. Então você precisa do alerta, você precisa de um aumento de noradrenalina, um foco naquele conteúdo, um aumento de dopamina, um foco naquele conteúdo, ler aquele conteúdo, que muitas vezes gera um estresse, uma ansiedade, suadeira no axila.

[illegible]

Você tem TNH? Não, não tenho, mas eu tomo o Vemvanse para dar um gás porque está tudo certo, só estou tomando o Vemvanse aqui. Mas está tomando de 70, não é meio forte? Não, não é que eu preciso desse porque à noite eu tomo Zolpidem para dormir e você olha o cara um Frankenstein medicamentoso. Está tudo errado, ele fala cara eu não consigo estudar, sobrepeso, come mal, última vez que fez exercício foi no trabalho de parto, quando ele nasceu, porque daí a mãe forçou ali, ele meio que teve que fazer um movimento assim, foi a última vez que ele se esforçou na vida, depois disso ele nunca mais fez esforço.

Aí você olha, cara é óbvio que você não vai aprender, mas que cabeça que você tem, aonde que você tá com a cabeça que você vai produzir quando vai conseguir ter uma atividade intelectual decente dessa rotina bosta que você tem aí. Não, mas você tem que ver que não sei o que, eu não consigo. Não, mas não tô dizendo que você consegue ou não, eu tô dizendo que a sua rotina é errada. Aí meu, a partir disso a gente conversa. Não tô dizendo que a culpa é sua, não tô dizendo nada, tô dizendo que tá errado. Porque as pessoas hoje não dá pra dizer isso, as pessoas ficam magoadas. Então se você dorme mal, a sua acetilcolina que marcou aqueles neurônios não vai ajudar a consolidar aquelas circuitarias no sono. Então basicamente você teve um puta de um esforço pra trabalhar e aprender durante o dia, aí você dormiu mal, não teve uma qualidade de sono adequada, eu acho que amanhã a gente vai ver, eu acho que amanhã a gente vai corrigir o zone, etc.

Não vai ter aprendizado. Desculpa, mas não vai ter aprendizado. Então, anotem aí no caderninho de vocês. Neuro... Plasticidade... Tem o primeiro passo, alerta barra foco, e tem o segundo passo,

sono. ter neuroplasticidade você precisa desses dois itens. Foco Para ter foco pessoal, e aí a gente vai falar com mais calma amanhã, desde já vocês tem que dar atenção a rotina ajustada. Sabe por quê, meu amigo? Porque isso daqui é o oposto disso daqui. Eu não sei se vocês perceberam, mas quando você está dormindo a última coisa que você tem é foco. Você está focando em alguma coisa, você está dormindo. Não, você está inconsciente. Então, o oposto do sono é o foco.

Quando você está super alerta, prestando atenção em alguma coisa, como talvez você esteja nesse curso, o oposto disso é o sono. O oposto do sono é o que você está fazendo agora. Tanto é que se você dormiu mal, o que acontece é um equilíbrio entre as duas coisas. Deveria ser assim. Então o sono você está super inativo e o foco você está ligado no máximo. Sem substâncias, sem nada. Digamos que você não tenha transtorno nenhum, seja saudável. Isso aqui deveria acontecer. O que acontece, eles andam junto, quanto mais para baixo está o sono, ou seja, mais profundo é o seu sono, maior vai ser o foco.

Isso aqui as pessoas não percebem. Quanto mais você dorme bem, mais você vai estar focado no outro dia, uma balança exatamente oposta. Aí digamos que você dormiu meio mal, o seu foco cai também. Aí você fica com aquele dia blur, sabe aquele dia blur? Ele é meio fusco assim ó, parece que tem areia no seu olho, parece que tá pesado o seu cérebro, não consegue focar, tem dificuldade de organizar, dificuldade de raciocinar, parece que tá meio de ressaca. Isso significa que você dormiu meio mal e portanto seu foco caiu, as duas coisas equilibraram. E se você var a noite acordado, privação do sono total, virou a noite, cara, o seu foco cai pra caralho.

É por isso que você precisa ter uma rotina ajustada de sono, pra você conseguir ter foco, pra você conseguir ter neuroplasticidade, pra você conseguir assistir o colina do núcleo das ales, pra você conseguir ter neuroplasticidade, marcar os neurônios, pra você assistir o colina e depois no sono profundo você conseguir consolidar esse aprendizado. Aí chega aquela pessoa e fala, cara, eu não consigo estudar, cara. Não sei estudar, não sei o que acontece. Aí você começa a perguntar para pessoas coisas, bicho. Eu, eu, eu, eu, às vezes eu falo assim, eu não falo isso para paciente, né, eu falo para o pessoal que conversa comigo, eu falo, eu ficaria surpreso se você conseguisse, conseguisse estudar com essa rotina que você tem, de verdade, eu estudaria você, levaria você para o laboratório e falaria como é que essa pessoa consegue aprender com esse sono dela, que não faz exercício, não se expõe a luz, eu ficaria impressionado, porque você seria uma aberração neurocientífica, não tem como ter uma boa capacidade de aprendizado sem ter o sono corrigido, aí você vai falar, mas eu vou para o barzinho, para a balada, como é que eu vou fazer?

eu quero aprender, mas não quero deixar ir para a balada pois é meu amigo se você vai para a balada duas vezes na semana ou toda todo sábado, você puxa seis manhã em casa perdão velho, mas vai te prejudicar aí meu, é sua escolha ok, vamos fazer um intervalinho rápido pessoal, tá lavagem de adenosina, super rápida aí. Bom pessoal, então, nessa altura vocês já sabem o que é um cérebro, o que um cérebro faz e como o cérebro faz o que faz. E é legal que amanhã a gente vai ver o que é a base desse processo neuroplástico?

A base de uma neuroplasticidade é o que a gente chama de potenciação de longa duração ou long-term potentiation. Eu tenho que lembrar que é um curso para mil pessoas, às vezes eu esqueço isso e E aí dá vontade de falar umas coisas aqui, umas provocações, mas melhor não. Então olha só, o que acontece em uma potenciação de longa duração, o que é uma long-term potentiation? Vamos pegar isso daqui, essa synapse aqui e vamos dar um maior aumento. É o que a gente está vendo aqui agora. Então, olha só o que a gente está observando. Você tem um neurônio pré-sináptico aqui, e você tem um neurônio pós-sináptico aqui.

Aqui no meio é a sinapse. Aqui você tem neurotransmissores. Nesse caso aqui, a gente está falando do glutamato. O glutamato ele está dentro das vesículas, quando ocorre a chegar de um potencial de ação, como a gente já viu conversado lá atrás, o potencial de ação permite a entrada

de cálcio, faz tudo Nessa sinapse glutamatérgica, você tem dois tipos de receptores na membrana. Você tem o receptor AMPA e você tem o receptor NMDA. Então o AMPA é esse azulzinho e o NMDA é esse aqui vermelhinho. Quando o glutamato se liga no receptor AMPA, ele permite a entrada, imagina que aqui fora da célula está cheio de sódio, cheio de sódio aqui fora, ele permite a entrada de sódio na célula, essa entrada de sódio na célula, ela vai mudar o que é o potencial de membrana da célula, isto é, a voltagem dessa célula.

Quando a voltagem dessa célula chegar numa milivoltagem específica, esse canal de NMDA vai abrir. Porque esse canal aqui não está representado, mas esse canal... Esse canal, digamos que aqui é um canal, ele está trancado por uma molécula de magnésio. Quando a voltagem da membrana chega em uma determinada voltagem específica, essa molécula de magnésio é expulsa, ela não gosta de uma voltagem específica de membrana. Então atingiu x milivolts, o magnésio é expulso. Quando o magnésio é expulso, o canal NMDA, o AMPA, não deixa acontecer isso, mas o canal NMDA permite a entrada de cálcio. Essa entrada de cálcio vai ativar o elemento regulador, então imagina que você tem uma fita de DNA aqui, essa daqui em azul, é a parte codificante do DNA, então é a parte que codifica alguma proteína, e essa daqui em verde é o elemento regulador ou fator regulador, tem vários nomes para isso.

Essa parte codificante, ela não codifica do nada. Eu vou codificar aqui, que belo dia, acorde cedo aqui, que dia tá bonito, vou codificar umas proteínas. Ela não codifica sim. O que acontece é que muitos pedaços do nosso DNA, pessoal, eles são pedaços do nosso genoma inteiro, eles não são codificantes. Por muito tempo se chamou isso de lixo, chamavam de lixo, o DNA lixo, que são pedaços do DNA que não codifica, não cria proteínas novas, não cria nada novo.

Só que hoje a gente já sabe que esses DNA lixo, entre aspas, eles são elementos reguladores. O que é um elemento regulador? Essa quinase aqui, olha que foda, eu estou mostrando pra vocês agora porque a genética não determina nada. Esse elemento regulador, ele é sensível a essas quinases, por exemplo, ou essas quinases vão ativar algum tipo de fator de transcrição vai se ligar no elemento regulador que vai mandar produzir uma proteína. Você vai falar, como que a genética não determina nada, Aslin? O elemento regulador está mandando notificar? Sim, quem está sinalizando essa notificação antes de mais nada foi essa entrada de cálcio aqui ó e quem sinalizou essa entrada de cálcio foi esse potencial de ação aqui em cima aqui ó e quem sinalizou esse potencial de ação foi algum evento ambiental o ambiente intracelular o ambiente extracelular o ambiente extra pele algum evento fora da sua pele.

Está perfeito? Genética, pessoal, não determina nada do ponto de vista de comportamento isoladamente. Depende do ambiente. E aí digamos que esse elemento, esse fator, entrou cálcio, então vamos lá, recebeu o estímulo ambiental, entrou cálcio, o cálcio ativou as quinases, a quinase ativou um fator de transcrição, o fator de transcrição foi até o elemento regulador, o elemento regulador mandou produzir uma proteína. Digamos que essa proteína produzida agora seja um novo receptor. Então, agora, em vez de você ter, como a gente falou aqui, em vez de você ter dois receptor na membrana, agora você vai ter quatro.

Então esse receptor aqui, ele vem para a membrana. Agora você precisa de uma análise menos eficiente para gerar a mesma resposta, porque você tem mais receptor. Isso é neuroplasticidade. Digamos que isso tudo aqui agora seja um neurônio no meio de outros bilhões de neurônios que faz aquele tenista da raquetada. Olha como é louco, cara. Olha como neurociência é complexa pra caceta. Aí digamos que essa pessoa específica tem uma modificação aqui, no gene específico dela ali, que faz com que essa pessoa específica tenha um pedaço do gene que permite a produção de mais mitocôndria, ou permite a produção de mais enzimas, que façam uma determinada conversão de ATP em energia e portanto essa pessoa tem uma predisposição genética maior a ter explosão muscular.

Batata! Se pega essa pessoa com essa predisposição genética a ter explosão muscular e bota jogar tênis, o ambiente via tudo isso aqui que a gente comentou vai modular a formação de mais, Esse gene aqui vai produzir mais enzimas ou seja lá qualquer outra coisa que permita essa explosão muscular e as vezes ele vira um puta. Lembro quando eu acompanhava o vôlei uma época, não sei por que fazer isso, porque eu jogava futebol, nunca joguei vôlei, nem sei jogar vôlei, mas uma vez eu assisti uns jogos de vôlei. E eu lembro que tinha o Gibba, não sei quem assistia vôlei, acho que era Gibba o nome do cara, e ele dava umas pauladas no saque, era um foguete o braço dele, mas é isso, você tem uma predisposição genética até a produção de um determinado grupo metabólico ou grupo enzimático que permite a explosão de energia no seu músculo e você foi fazer um negócio que permita isso, o ambiente favoreceu aquela genética que você tinha.

Aí você vai falar, mas eu tenho também esse GNI, eu vou ser um bom jogador de vôlei? Não. Você pode ser nada diferente do que outra pessoa. A genética não vai determinar porcaria nenhuma, vai determinar o ambiente que você tem inserido. Legal né? Olha que slide leve, cara. Posta uma foto no seu story desse slide aí, pro seu colega ver da graduação e falar, cara, eu não aprendi isso daí na graduação. Seu professor vai ficar louco. Falar, como assim? Esse cara tá de brincadeira com a minha cara? Eu não estudei isso. Tá? Olha aqui que legal, deixa eu tirar isso aqui. Aqui eu risco todo o bagulho, agora não dá para tirar mais.

Bom, vamos lá, vamos com o que dá. Aqui a gente tem uma potenciação no neurônio de verdade. Imagina que a gente pega aqui em cima um pedaço do dendrito do neurônio e a gente faz um maior aumento, isso aqui é o neurônio real. Então o que você percebe aqui? Está vendo essa bolotinha aqui? É uma espinha dendrítica. É tipo isso daqui. Quando você dá um estímulo, essa bolota amarela é um estímulo eletrofisiológico. Então botaram ali um eletrodo e deram um estímulo em um laboratório. Olha o que acontece. Ela vira um bolotão depois de 1 ou 2 minutos. Isso é neuroplasticidade. Aumentou aquele campo receptor sensorial e, portanto, agora você precisa de um estímulo menor para conseguir atingir aquilo ali, chegar a determinado patamar. Esse estímulo pode ser medo de falar em público? Pode ser medo de ser fracassado? Pode ser qualquer coisa assim. Então um aumento neuroplástico pode ocorrer no medo de... você acha que é um fracassado.

Aí você fica encontrando na vida evidências que mostram, supostamente mostram que você é uma pessoa fracassada. A tendência é que você vá se afundando naquilo ali, via Então olha que interessante, isso daqui a gente poderia exemplificar como uma neuroplacidade. Aqui a gente tem um neurônio, aqui a gente tem dois neurônios e aqui três neurônios. Então a gente tem três neurônios nessa imagem. Isso é uma rede neuronal antes de aprender alguma coisa. Conforme você vai aprendendo alguma coisa, olha o que acontece com a sua rede de neurônios. Mas detalhe, você continuou tendo 3 neurônios. O que aconteceu é que agora eles têm mais processos neuroplásticos, eles têm mais ramificações. Portanto, esses 3 neurônios aqui, eles executam um comportamento eficiência que esses aqui. É tipo você fazer malabarismo com dois braços e aqui você tem 30, você faz com muito mais facilidade. Isso é neuroplasticidade.

Então olha só, neuroplasticidade em gramas. Agora a gente vai resumir tudo o que a gente falou em um slide, peço atenção de todos aqui. Nessa linha aqui a gente tem o fator tempo, e nessa linha aqui a gente tem o fator a instabilidade do engrama. Preste atenção, tempo e o quão instável o engrama está, então quanto mais alto ele estiver ali, mais instável ele está, ou seja, ele não está muito fixo, você teoricamente não aprendeu muito essa informação. Então imagina que aqui a gente tem um grubamento de engramas específicos. Então você tem um neurônio, dois neurônios, três, quatro, cinco, seis neurônios. E eles estão conectados ali em circuitos. Perceba que o tracejadinho, ele está fraco e pontilhado. Isso indica que os neurônios se comunicam, mas não estão muito fixos.

Imagine que isso é uma informação. Com o passar do tempo, os gramas começam a ficar mais

fixos e até que um momento eles se cristalizam. Então digamos que isso daí é uma memória experiencial de jogar tênis. Beleza, aqui você não sabe jogar nada de tênis, com o passar do tempo treinando, ativando foco, via neuroplasticidade, dormindo bem, você consolidou, agora você joga bem tênis. Ou pelo menos você consegue fazer bem a sacada do tênis, vamos dizer que isso daqui é a sacada do tênis. Agora você quer aprender, além de sacar no tênis, você quer aprender a fazer um jogo ali, ir pra lá, ir pra cá, bater de costas e fazer todos aqueles rolês que os caras fazem. O que você vai ter que fazer?

Você vai ter que evocar esse engrama, então você vai lá, se submete de novo ao jogo de tênis depois de te aprender, começa de novo, a partir de agora você está começando de um set point, né? É tipo um joguinho de videogame, você salvou ali, até aqui eu já sei. Agora vou me aperfeiçoar mais com base no que eu já sei. Então além de eu sacar, eu quero conseguir jogar 5 minutos com o cara mais profissional. Então você invoca esse engrama, que você vai ter que sacar ali, surge todas aquelas memórias na sua cabeça, e aí você faz uma adição de um circuito neuronal, você traz novos neurônios para aquela circuitaria original. Então agora além de você aprender a sacar, você quer saber jogar depois. A primeira vez você fez um desastre, afinal de contas você só tem um engrama bom aqui, saque. Mas depois disso os caras vão jogar a bola e você vai fazendo e via neuroplasticidade você reconsolidar um novo engrama aí você vai falar assim, Eze, mas olha só cara, não tá aquele engrama anexo aqui do lado não, é verdade, não tá mas olha que interessante o padrão de conectividade tá diferente ó, antes era assim agora tá diferente.

Olha o padrão de conectividade, tá mais complexo a rede. Você aperfeiçoou o seu cérebro frente àquela tarefa. E, cara, isso daqui serve pra jogar tênis? Mas serve também pra aprender a dirigir um carro? Mas serve também pra aprender a lidar com uma memória emocional? Serve pra aprender a lidar com a ansiedade, serve para ter capacidade de estudo, serve para perfeição mental e intelectual, serve para você ser uma boa pessoa, uma pessoa melhor, serve para você ter mais motivação, para você se achar menos merda. Tudo isso daqui é para qualquer coisa, qualquer memória experiencial que você tenha envolve essa desenvolve essa modificação de células no seu cérebro via nebulosidade.

Aí o bonzão fala que não, que dorme 4 horas por noite e está bem. Errou! Ah, mas tem o fulano de X que não dorme mal. Primeiro, dificilmente ele dorme mal todas as noites. Segundo, se ele dormisse bem, provavelmente ele conseguiria se aperfeiçoar muito mais rápido, muito melhor e em muito mais coisas. Então, não busque justificativa nos outros, olha pra você. Se você dormir bem, tiver uma rotina bonitinha, dormir bem não só pela consolidação na neuroplasticidade, mas pela necessidade de foco quando você for anexar esse outro engrama aqui. Você precisa focar, liberar essa ticolina, marcar os neurônios e focar. Tá? Perfeito? Ok? Olha que bonito. É basicamente isso que está acontecendo no seu cérebro agora. Você está botando uma circuitaria Num processo de formação de hábito, essa mudança neuronal acontece numa região chamada de estriado.

várias suas regiões. O estriado a gente pode dividir em estriado ventral, essa parte para os nutricionistas é bem importante também, pode dividir em estriado ventral, que é onde está o núcleo acumbente e a gente pode dividir também em estriado dorsal, que é onde estão os hábitos, ali é onde é formado o hábito. O núcleo acumbente tem a ver com percepção de recompensa e o estriado dorsal tem a ver com formação de hábitos. A formação de um hábito é a dorsalização da sinalização de recompensa. Isso mesmo, quando você está formando um novo hábito, o que está acontecendo é que o seu estriado ventral, que inicialmente era recompensador, aquela situação, ela dorsaliza via neuroplasticidade a sua circuitaria.

Então isso é meio curioso, cara, porque é bem estranho falar isso, mas por exemplo, Se você está começando a fumar e você dorme bem, provavelmente você vai ter um vício mais rápido em fumar. Porque dormir bem aumenta a neuroplasticidade, melhora a neuroplasticidade. É bem confuso, é bem diferente isso. A neuroplasticidade é para os dois lados, não adianta. Aí você vai falar, então quando

eu fumar eu vou virar noite sem dormir. Não, porque no outro dia você vai estar mais impulsivo e provavelmente vai fumar mais ainda. Mas só para vocês entenderem que qualquer processo de aquisição de um hábito envolve neuroplasticidade, porque inicialmente o hábito precisa ser recompensador e depois ele se transforma em um hábito.

É por isso, pessoal, que muita gente... Por isso que o uso de substância, o uso de droga, é muito fácil você viciar. Detalhe, né, pessoal, vício é um hábito. Vício é hábito, tá? Um vício, neurobiologicamente falando, é a mesma coisa que um hábito, é idêntico a um hábito de escovar o dente toda manhã, neurobiologicamente é igual a um vício, é idêntico, é a mesma região, o estriado, o estriado ventral e o estriado dorsal que estão atuando. Com um tipo de história neurobiológico, esses nomes não importam, os nomes foram a gente que criou. Então se você vai ver por que é tão fácil a galera se viciar em drogas?

Porque, inicialmente, elas são muito recompensadoras, né? É apelativo, porque você está botando uma substância dentro do seu cérebro muito mais potente que um determinado comportamento. Por que é muito mais fácil viciar em heroína ou em cigarro do que em estudo? Porque heroína e cigarro são substâncias químicas que entram no seu cérebro e ativo seu sistema de recompensa, aumentando a propensão em virar um hábito ou um vício. Estudo não. Estudo aumenta o seu sistema de recompensa, mas primeiro, não é em todo mundo. Segundo, muitas pessoas são forçadas a estudar coisas que não querem. E terceiro, demora. Uma substância química libera a dopamina de uma forma muito agressiva, como Então, assim, essa dorsalização placidade dependente é muito mais fácil em substâncias químicas agressivas, termodopinérgicas, que cumprem o comportamento.

Mas aí muitas pessoas falam, por exemplo, vício em comida, existe, existe vício, não sei o que. Pessoal, vício pra mim não interessa o nome. Ser vício é um termo correto ou não, eu estou pouco cagando pra isso, eu não ligo pra isso, eu não me importo com isso, eu me importo com circuitaria. É possível você ter uma atividade de circuitaria dopaminérgica semelhante, nas mesmas regiões, relacionada a comida de uma pessoa que usa cocaína, é possível. Não estou dizendo que comida vicia. Estou dizendo que o comportamento de comer pode ser um comportamento viciado. Não estou dizendo que comida vicia. Estou dizendo que o comportamento de comer pode ser.

Eu não sei se vocês percebem, mas jogos viciam. Alguém botou dopamina na sua cabeça quando você está jogando alguma coisa? Pornografia vicia. Alguém botou pornografia? Alguém pingou dopamina? Você está ali jogando assim, pornografia vem, fantasma injeta dopamina no seu ouvido. Você não precisa ter uma substância química para viciar um comportamento. O seu próprio cérebro às vezes gera de uma forma exagerada aquilo e pode gerar um condicionamento àquele comportamento que pode ser muito bem interpretado como se fosse um vício. Ninguém pinga dopamina em uma pessoa viciada em jogo de azar. Ninguém inala dopamina antes de viciar em um jogo de azar. É um comportamento. Comportamentos podem viciar.

Então, isso é um processo neurobiológico da formação de um hábito. Bom ou ruim? Como é que funciona a formação de um hábito. Se você mentaliza a formação desse hábito, aumenta a propensão em você formar ele. O seu córtex pré-frontal tem a capacidade projetar situações, você consegue fazer uma projeção de uma situação. Então, por exemplo, imagina que você vai correr agora, cara, imagina você correndo da hora, suado, correndo e tal, naquele Runes Ride, uma correria, um pace ótimo, escutando uma música no sol, na beira-mar. Você começa a mentalizar aquilo, você começa a ligar um motorzinho dentro de você, que pode ajudar você a encarar aquela situação como prazerosa e, portanto, recompensadora e, portanto, aumenta a propensão de você formar o hábito.

Agora, uma das coisas que mais ajuda a formação de um hábito é automatizar o processo. Então digamos que você queira começar a ter o hábito de beber mais água. Tenha sempre uma garrafa



perto. Você não vai conseguir ter um hábito de beber mais água se você levantar toda vez e caminhar até a geladeira buscar água. Ela tem que estar perto e no seu sistema visual. Você quer começar a fazer academia e ter o hábito de academia? Pega a mais perto da sua casa, velho. Você consiga ir a pé. Decidi agora, daqui a dez minutos eu tô lá. Aí tem que pegar o carro, ir lá no outro lado da cidade, chega lá, treina, tem que voltar, aí na volta pega trânsito, cara você não vai formar um hábito, aí você bota a culpa em você, fala, meu Deus eu não consegui formar um hábito, mas claro, o seu hábito é todo dia você tem que matar um leão para conseguir treinar, tenta fazer ali, ir perto, quanto mais perto melhor, academia é meio ruim, sabe, tem que estar perto, fácil, porque o teu hábito de fazer dieta?

cozinha todo domingo, toda marmita da semana e deixa tudo congelado você não vai cozinhar na correria, você não vai parar de cozinhar a sua dieta esquece! automatiza! porque aí a situação não fica nociva ela fica recompensadora e como a gente viu aqui você precisa ter uma compensação para formar o hábito então você chegar e ter a comida pronta é recompensador para você. É agradável.

E o processo de destruição de um hábito é exatamente aquilo que a gente falou anteriormente. Você evoca o engrama e você adiciona uma nova circuitaria neuronal envolvida. Interessante. O engrama novo tem que ser valioso para o sistema de recompensa. Lembra pessoal, o processo de formação de um hábito inicialmente precisa ser recompensador para você. Então se você quer parar com um hábito ruim que é recompensador para você, como fumar, comer comida hiperpalatável todo dia, etc, tomar refrigerante, o novo comportamento tem que competir com esse aí, tem que sujar. Foi assim que eu parei de fumar. Eu parei de fumar correndo, não fumando e saindo correndo na rua, com cigarro na boca. Eu tinha um engrama muito forte no meu cérebro, era o hábito de fumar, na graduação fumava bastante cigarro.

E o que eu fiz? Eu adicionei uma nova circuitaria neuronal de corrida nesse meu hábito. O que aconteceu? Eu formei um novo circuito onde eu comecei a correr mais do que fumar. Só que o que aconteceu que gerou isso no final das contas? A recompensa obtida pela corrida, eu comecei a ficar puto, puta merda, to com vontade de fumar, mas não consigo correr mais 10k nunca, porque o que adianta, eu corro, aí fumo, e aí vou correr, meu pulmão uma bosta, não consigo diminuir o peso, não consigo correr distâncias longas, essa porcaria aqui tudo fudido, comecei a ficar puto com o cigarro, comecei a ver o cigarro como um nocivo, porque ele estava impedindo que eu tivesse a obtenção de uma recompensa maior. Então se você quer parar de fumar, por exemplo, cara, começa a correr, começa a fazer academia, começa a fazer alguma coisa que o cigarro vai atrapalhar essa coisa, porque aí você começa a sujar a recompensa do cigarro, ele começa a ser menos recompensador para você e você começa a atropelar aquela circuito com outro circuito em cima.

Foi o meu caso. Saca? É muito difícil você fumar e falar vou parar de fumar. Vou parar. Daí você não bota nada dentro. O seu cérebro vai sentir falta daquilo. Não é? E nem é tanto você botar a corrida ou o exercício para substituir a circuitaria do cigarro. É, perdão. Nem é tanto para você botar a corrida ou o exercício para dar a dopamina que você não vai ter com o cigarro.

Não é isso. É para você ver como nocivo a recompensa do cigarro. O seu cérebro tem que ver aquilo como nocivo. Tem os estudos bem massa mostrando isso. Por exemplo, Camundongo, eles gostam muito de Nutella. E aí você é um Camundongo? Eles adoram Nutella. Chocolate ao leite eles não curtem muito não. Eu fui fazer um experimento com chocolate ao leite e eles não são muito chegados no chocolate. Eu concordo com eles, acho que Nutella é um pouco melhor mesmo. Camundongo tem gosto, eles são chiques, eles gostam de Nutella. Você bota uma Nutellinha ali, meu Deus, avança naquilo é uma delícia. você pega com a patinha e come toda a Nutella.

Tem um estudo que foi publicado, se não me engano, no grupo Cell também, em alguma revista,

Current Biology, uma revista do grupo Cell. O que eles fizeram? Eles, entre aspas, viciaram o animal em chocolate, o compensador, o animal, eles meio que tiraram o Avelã de um labirinto, e o Camundongo decorou onde estava a Nutella num labirinto e o animal meio que decorou onde estava a Nutella. Eles trocavam, fizeram todo um panorama que dava para entender que o animal meio que habituou a comer aquele alimento.

Botavam outros, faziam um joguinho legal. Os caras botavam depois na Nutella, não vão fazer isso, isso é só para estudar animais e circuitarias e tal. Mas eles botaram depois na Nutella, se eu não me engano era um laxante, acho que dava diarreia ou enjoo no camundongo. O bicho passava meio mal depois de comer aquilo. O hábito se desfez, ele liberava menos dopamina, tinha um comportamento menos automatizado, tinha uma latência maior para procurar aquele alimento, porque era nocivo pra ele, por mais que ele gostava, as vezes ele até chegava, dava uma lambidinha ou outra, mas ele pensava, não pensava não, ele condicionou, é uma coisa nociva. Eu tenho um amigo que há muito tempo atrás, não faz isso, não faz isso, não faz isso, eu estou falando pra não fazer isso, eu estou debatendo a neurociência do que ele fez. Ele fumava muito e para parar de fumar ele resolveu apagar todas as bitucas de cigarro num litro e beber a água do litro. Bebeu dois goles daquela água podre cheia de bituca de cigarro. Cara, ele nunca mais conseguiu fumar na vida.

Porque tipo um nec, deve formar um engrama tão forte, raiva e nojo daquela cheiro. Muitas vezes por exemplo, a pessoa fala, eu odeio o cheiro de cigarro, o pai dela fumava, o ex-marido fumava e era agressivo, sei lá, a pessoa aprendeu que aquilo lá é nocivo pra ela, ela provavelmente é uma pessoa que nunca vai fumar. Então a sua relação com o cigarro, eu estou usando o cigarro, mas pode ser qualquer outra coisa, álcool, qualquer coisa, a sua relação com a substância, com o comportamento, tem que ser de alguma forma sujada por outra coisa. Eu usei por exemplo, corrida. Então uma hora eu olhava para aquilo e falava porra, mas que cacete, eu vou ter que correr. Bem assim, eu ficava até, você fica meio triste sabe, porque parece que você não controla o seu comportamento. Eu lembro que eu ficava triste, eu falava cara, eu ficava tipo, chegava me dar de ombro assim, falava cara que merda velho, eu quero correr, parecia uma criança sabe, eu parecia uma criança puta assim, que bosta é essa parece que meu pai não deixou eu ir em um lugar, e eu falei puta merda, vai tudo meus amiguinhos e eu não vou eu ficava tipo assim com essa sensação, que bosta é essa eu quero correr 12, 15, mó da hora cara, eu corri 10 quilômetros, sente bem, sente até meio super poder, corri 10 quilômetros, que legal, da hora, aquela sensação boa, suado seu corpo mudando, aí eu não conseguia avançar na corrida por causa do cigarro, comecei a ficar triste com o cigarro, puta merda, que bosta é essa que eu estou fazendo?

Aí você começa a mudar a sua relação com aquela substância. E neurobiologicamente o que você está fazendo é tirar o poder de recompensa dela do núcleo acumulante e portanto ela começa a se configurar, a se deteriorar como um hábito no seu cérebro. Então você tem que botar alguma coisa. E botar alguma coisa não é necessariamente para substituir, como eu disse, a dopamina. Até porque cigarro libera muito mais dopamina que corrida. É uma substância química. Mas é justamente para sujar. O quão recompensador é aquilo. Por isso que pessoas que treinam muito pesado, comem mal, comem mal, comem mal, começam a treinar.

Começa a treinar e come mal. Treina, come mal. Ela não mudou a alimentação, mas começou a treinar mais pesado, com o tempo ela começa a mudar a alimentação, a comer melhor, então ela fala, porra que sacanagem, eu treino igual um cavalo aqui e não estou emagrecendo, aí o prazer da alimentação, a recompensa daquela pizza, a área, reduziu a valência da recompensa, Mas treinam um cavalo aqui não mudando nada. A pessoa começa a falar, vou comer um pouco menos, ver se melhora aqui, melhora ali. Então visualizar essa recompensa do novo comportamento é extremamente importante para ter um poder de barganha sobre seus hábitos. Isso tudo ele é potencializado pela dopamina.

Porque se vocês lembram daquele slide que eu mostrei que tinha um receptor NMDA, é ele que permite a entrada de cálcio. E esses receptores são cruciais para o aprendizado de um hábito. Se você bloqueia esses receptores no roedor, ele não aprende. Então a dopamina é importante, você visualizar aquela recompensa, visualizar a motivação para fazer aquilo, ter motivação para fazer aquilo, isso é fundamental. E aí como é que você tem motivação para fazer aquilo? Esse slide aqui me custou quase uma noite de sono, que eu fiquei até 11h30 fazendo depois uma live que a gente fez no Instagram, talvez alguém esteja aí e estava na live. Minha cabeça ficou andando naquele dia.

A formação de um hábito, portanto, é dependente de substratos informacionais que você tenha obtido do ambiente. estreado, essa primeira parte da ampulheta aqui, essa primeira parte da ampulheta seu estreado ventral e essa segunda parte da ampulheta seu estreado dorsal, aqui que se transformam os hábitos e os vícios e aqui que é o sistema de recompensa. Então o sistema de recompensa ele está olhando para o ambiente. É como se você estivesse de peito aberto. Estou de peito aberto para o ambiente. O que você vai me mandar? É droga? Você anda com pessoas que usam droga? Você anda com pessoas que usam droga? Então o seu sistema de recompensa está ali, está esperando a droga vir. Porque uma hora você vai experimentar. Você tem 10 amigos, 8 usam droga no rolê?

ou você tem engramas pré-moldados muito forte, sei lá, religioso, ou viseu alguma coisa assim, ou você eventualmente vai estar bêbado, ou brigou com a namorada, em algum momento, cara, a sua oscilação emocional vai encontrar aquilo e você vai estar naquele ambiente propício para isso. E eventualmente você pode acabar experimentando alguma coisa. Mas o seu sistema, o seu núcleo acumbente, o seu sistema de recompensa está aberto para estímulos de outras ordens também. Você me acompanha no Instagram, todo dia eu recebo umas 10 a 20 mensagens. Caralho Wesley, eu comecei a estudar, estou tentando estudar, editar por sua causa. Eu fico me perguntando, cara, eu não fiz nada.

Eu nem sei quem é essa pessoa que tá me mandando mensagem. Eu não fiz nada. Mas depois eu penso, eu sou isso aqui, eu sou o ambiente e ela tá com o estriado ventral dela mirado pra mim e eu tô jogando coisa na frente dela. Olha que legal, cara, se você estudar você pode ter um bom salário, se você estudar as pessoas te seguem, se você estudar você pode conseguir se comunicar de uma forma agradável, você pode ser chamado para os lugares, ser reconhecido, sei lá o que vocês veem em mim aí para me seguir. Eu sou o ambiente ali. Então você está inserido para isso então digamos que você é uma pessoa que está ali em um ambiente específico e você está com o seu estriado ventral, seu sistema de recompensa mirado para o ambiente você está em um ambiente de pessoas que usam droga vamos usar esse exemplo.

Cara, os estímulos vão entrar, vão chegar no seu estriado e você vai ter um funil, é como se fosse um filtro, um experiencial. Então já tem alguns engramas, digamos que você é religioso, famílias religiosas sempre desceram o pau nas drogas. Não, isso é coisa do diabo, não sei o que. Cara, esse seu filtro provavelmente vai ser bem apertadinho. Dificilmente isso daqui vai passar pra cá. Agora digamos que você, sei lá, você teve uma infância que você foi rejeitado, você foi, estressou pra caramba na infância, você já tem uma predisposição dopaminérgica maior pra buscar recompensa.

Então, pensa assim, uma predisposição genética, digamos que você tem mais receptor de dopamina do tipo D4, que é o receptor de dopamina que aumenta a sua propensão a buscar novidade. Dopamina, dopa, D4, receptor D4 de dopamina, aumenta a sua busca por novidade cara, isso por si só então isso é a genética cara, o que significa isso? você é uma pessoa que busca mais novidade parabéns mas o que isso significa? a genética disso não vai determinar nada você é só uma pessoa que busca mais novidade essa novidade pode ser cultura, essa novidade pode ser livro, essa novidade pode ser arte, essa novidade pode ser gastronomia.

Você ter a predisposição genética a vícios não significa porcaria nenhuma. Depende do ambiente que você estiver. Então, se você tem uma predisposição, olha, presta atenção nisso, cara. Se você tem uma predisposição genética a vícios, significa que esse seu funil aqui é mais aberto. É um funil mais aberto. Passa mais fácil comportamentos hiperdopaminérgicos em você, passa que é uma beleza. Você pode formar muitos hábitos ou muitos vícios porque uma pessoa que é ultra maratonista e corre 100km é igual um fumador de crack a diferença é que mudou o comportamento os dois são compulsivos por aquilo o cara corre 100km, ele passa fome, ele se caga nas calças, ele lesiona, ele tá machucado correndo com bolha tudo assado e continua correndo. Isso não é um comportamento viciado?

Isso não é um vício? Eu não sei o que é vício. O cara tudo cagado, estrupiado, correndo, desnutrido, ferrado, privado de sono, pouca energia, o corpo deve estar assim. O que é isso? O que esse cara está fazendo? Meu Deus do meu Deus! Com todos os sistemas homeostáticos lutando para sobreviver, o cara correndo, tudo rasgado, os pés tudo fodidos, unha encravada. Eu sigo um cara no YouTube chamado Nick Bera, e esse dia ele postou, ele tá correndo tanto, que a unha dele desprende. Olha, cara, os caras fazem o bagulho mesmo machucado. Isso é um comportamento compulsivo, é um vício. Se você é um cara com uma predisposição genética a ser dopaminérgico, o seu filtro é mais aberto.

Aí você vai falar, pô Wesley, então eu vou usar droga. Não! Você pode ser um cara que lê mais, pode ser um cara que viaja mais, você pode ser um cara que estuda mais, você pode ser um cara que gosta de mais gastronomia, que gosta de diferentes tipos de experiências. Não significa que é droga necessariamente, depende do ambiente. É por isso que eu digo, a diferença entre um usuário de crack e um maluco super atleta é o ambiente, porque o cérebro deles é o mesmo sistema que está operando, eles não tem mais um cérebro ou um ar, esse aqui tem um circuito, um novo neurotransmissor que só os atletas tem. O viciado em crack e o ultramaratonista, os dois são um sistema dopaminérgico atuante, a diferença é que o ambiente eles têm um filtro mais aberto. Se você é uma pessoa predisposta geneticamente a ser mais serotoninérgica, você provavelmente talvez seja uma pessoa que odeia qualquer tipo de atividade que envolve esforço, ou você pode dependendo do ambiente conseguir direcionar isso para uma coisa produtiva.

Então tudo depende do ambiente. O ambiente vai emitir esses estímulos para o seu núcleo acumbente, para o seu sistema de recompensa. Eles vão passar por um filtro experiencial, tanto de ordem genética, quanto de ordem ambiental. Então se você tem engramas específicos, você é um cara super religioso, por exemplo, talvez o seu filtro seja mais fechadinho para coisas novas, tanto experiências sexuais, por exemplo, um cara hiper religioso às vezes só vai fazer sexo depois do casamento, é um filtro muito fechado, por mais que você bote um ambiente hiper estimulante, o filtro está muito fechado, ele não quer, os engramas não deixam, os neurônios fecharam.

Se você tem, por exemplo, o ambiente de estudo, digamos que me levam para Stanford, para Harvard, e cara, eu adoro estudar, se o ambiente for de estudo, o meu filtro vai ser uma cratera, porque eu vou me afundar naquilo. Então, os seus hábitos, em grande parte, são estimulados pelo ambiente em que você convive, em que você vive. Tipo assim, você meio que não tem culpa, saca? Você é resultado do ambiente que você vive, mesmo você tendo determinadas predisposições genéticas. O que normalmente acontece, pessoas que tem uma predisposição genética a vício vivem muitas vezes em um ambiente com pessoas que tem vícios. Aí dá a impressão que você foi determinado pela genética para ser daquele jeito, mas não foi. E quanto antes você mudar, melhor. Via neuroplasticidade faz mais sentido, porque você vai ter primeiro mais tempo para trabalhar aqueles circuitos e segundo é mais fácil. Você pega um cara que fuma há 35 anos e tenta tirar o cigarro dele, velho, é muito complicado. Tanto é que o meu vô, pai da minha mãe, ele morreu numa cadeira de rodas sem as duas pernas, porque ele teve problema com o cigarro, tiveram que amputar as duas pernas dele, e na finaleira da vida dele, o meu tio tinha que descender um cigarro

e botar na boca dele pra ele fumar porque ele não tinha força.

Quando amputaram a segunda perna, perguntaram pro médico, cara ele não tem, tinha sei lá uns 80 anos já, ele não tem que parar de fumar? Vai morrer fumando. O médico falou assim, meu, ele fuma a vida inteira, desde os 20. Se tirar o cigarro dele hoje, ele vai morrer antes. Estresse. Acabou. Não tem como, velho. Se tirar o cigarro de uma pessoa que fuma 60 anos. Praticamente impossível, os circuitos dele nem tem mais neuroplasticidade, os circuitos já foram pro pau, já estão tão cristalizados, não tem como tirar mais.

Muito difícil, não sei o que é que é um evento muito estranho, muito diferente. Então quanto antes, é por isso que eu falo pra vocês, e amanhã vocês vão entender melhor, quanto antes você cuida, cuide dos estímulos que você está se submetendo, essas paradas são sérias velho. Eu vejo uma molecada usando venho e ritalina sem indicação médica, cara você tá mexendo nesses circuitos de dopamina. Cuida meu, cuida, as vezes você não tá afim de fazer alguma coisa e você faz pelo ambiente que tá te pressionando. As vezes você não tá afim e você faz pelo ambiente que tá te pressionando. Cuida, toma muito cuidado com a sua neuroquímica, ela que vai determinar todo o resto do seu comportamento para o resto da sua vida.

E olha só como o ambiente importa, olha que bonito esse estudo. Esse estudo basicamente mostrou que eles levaram uma galera para um cinema, pessoas que frequentam o cinema com frequência. E o que eles fizeram? Nesse cinema, eles deram uma pipoca velha para um grupo dessas pessoas. Deram para um grupo uma pipoca boa e para o outro grupo uma pipoca velha, pipoca ruim mesmo, murcha, sabe aquela que não faz creque, ela faz fofe? É pipoca mesmo. Ah, que coisa ruim isso! Essa é a pipoca. O que fizeram é deixar ela avelhecer e deram para os caras. Depois eles passaram no questionário. Quão bom foi a experiência em que uma das perguntas, meio que moqueada, escondidinha ali no meio de umas 20, como é que estava a luz, a temperatura, gostou do filme e a pipoca.

Meio que escondida ali para não ficar tão explícito. Todo mundo respondeu que estava de boa. Depois os pesquisadores, isso no cinema, com pessoas que adoram cinema. Depois disso, os pesquisadores levaram essas mesmas pessoas para assistir um filme em uma casa X, que não era um ambiente de cinema, e deram a mesma pipoca para os mesmos grupos que as mesmas pessoas. E passaram o questionário. Chuta. Os caras responderam que a pipoca ruim no cinema, sem perceber que estava ruim, porque o ambiente ligou o hábito deles. É hábito eles comerem pipoca. Por mais que a pipoca estava ruim, eles não perceberam, porque eles estavam num ambiente diferente. Traduzindo isso pra sua vida, cara, às vezes tá uma merda, você não queria estar lá, mas você tá porque o ambiente tá puxando você.

E o ambiente, quando eu digo ambiente, eu digo pessoas também. Então tome cuidado, cara, porque às vezes você tá caminhando pro precipício. Só que com a galera do seu lado e na sua frente, você não enxerga que tem um puta de um precipício ali na frente. Todo mundo indo, gritando, isso aí, uuuuh, vamos lá galera, estamos indo para um lugar legal. E você não quer dar uma olhada, onde é que a gente está indo? Não, vai aqui que é legal, aqui é legal. Aí você não está olhando, mas tem um puta de um precipício ali do lado. Você está imbuído no ambiente, você não vê. Aí acontece o que?

se forma na faculdade, a água bate na bunda, a família adocece, aí você começa a fazer uns cálculos na sua cabeça, e aí começa a assustar, você começa a agitar dentro de você. Então cuidado, cara, toma cuidado, se diverte, curte sua vida, faça seus rolês, faz um pouco de merda, que todo mundo tem que fazer um pouquinho de merda na vida, mas meu, sabe, seja esperto pelo amor de Deus, não seja um Maria vai com as outras. Quanto tempo leva para formar um hábito? Essa é uma pergunta muito difícil de responder neurocientificamente, mas já tentaram. Quem tentou ver quanto tempo demoraria para umas pessoas formarem três novos hábitos saudáveis.

Comer uma fruta, tomar mais água e fazer exercício físico com mais frequência no dia.

Ela percebeu que a formação de um novo hábito leva de 18 a 254 dias, sendo que uma média foi de 66 dias. Essa média obviamente não vale para nada, porque teve pessoas que formaram o hábito em menos de 3 semanas e teve pessoas que levaram quase um ano para formar o hábito. Bizarro a diferença. Um hábito aqui é definido como realizar aquele comportamento pelo menos 95% das vezes de forma automática. meio que não perceberam que estavam executando esse comportamento. Eles não discutem isso, mas baseado no que eu sei de neurociência, no que a gente explanou aqui até agora, eu diria que essas pessoas aqui, que formaram há 18 dias, elas provavelmente observaram maiores benefícios do hábito.

Então a pessoa que comeu fruto deve ter sentido uma melhora intestinal e deve ter percebido isso. A pessoa que começou a beber mais água deve ter percebido uma melhora da pele, porque melhora a pele quando você bebe mais água. A pessoa que fez exercício deve ter visto todas as... A pessoa que fez exercício deve ter visto todas as evidências que melhoram concentração, sono, etc. Então eu sugiro... Eu arrisco dizer que aquelas pessoas que perceberam mais os benefícios desses três novos comportamentos devem estar nesse grupo aqui.

E aquelas pessoas que foram fazendo e reclamando, sabe a pessoa que reclama? Ai meu Deus, não vai dar para comer uma pena. Não aguento mais, o cara que me mandou ontem no Instagram perguntou, eu não consigo tomar café sem açúcar, eu não sei o que fazer, cara. Puta que pariu, cara, se o seu maior, puta, o que você vai fazer, o que você vai construir na sua vida se você tem problema em parar de botar açúcar no café? Qual que é a sua próxima grande aventura? Botar um tênis? Tomar banho? Porque o povo vai me mandar, não consigo tomar banho, não sei o que está acontecendo comigo, não consigo tomar banho.

Ou você está em um estado deprimido bizarro e aí tem que procurar um psiquiatra. Ou puta merda, né meu? Então, essas pessoas que estão no grupo de 254 dias, eu sou suspeito em achar que é aquela galera que faz reclamando. Merda, vou ter que fazer não sei o que, vou ter que tomar água. Só reclama. Provavelmente não vai formar hábito mesmo, tá? Porque você E esse estudo aqui mostra de uma forma bem bacaninha, isso aqui foi feito em peixes, só para vocês terem noção, não foi feito em humanos, foi feito em peixes. Mas olha que interessante, eles mostraram que se o animalzinho não vê a recompensa o andamento de um determinado comportamento, existe um sinal neuroquímico que gera a desistência daquele comportamento. Tipicamente, eles simularam um ambiente virtual, eles botaram um animalzinho dentro de um tanque e no lado desse tanque tinha telas, televisões mesmo, telas.

E num grupo de animaizinhos, eles colocaram os animaizinhos nadando ali e a tela em volta aparecia uma paisagem passando, passando, passando, passando. Isso, pro animal, ele provavelmente interpretava aquilo como se o nado dele estivesse rendendo. Imagina você no meio do mar, velho. Você tá no mar aberto. Você nada, nada, nada, nada, nada e não chega nunca perto da praia. Parece que você não andou nada. E você se esforçando igual um cavalo. Esse é um grupo e tem outro grupo que está nadando, nadando, nadando e chegando próximo à praia super rápido. Ou seja, ele está percebendo a recompensa e os benefícios e a efetividade do comportamento dele. Esse estudo mostrou que nos animais que você deixa...

Sacanagem, coitadinho. Esse estudo mostrou que uns animais você bota a nadar, mas você bota a paisagem andando na mesma velocidade que ele está nadando, indicando que ele não está evoluindo, que ele não está saindo do lugar, embora ele esteja se esforçando e nadando, a paisagem está acompanhando junto, é tipo você correr e tudo anda junto, você olha para o lado e não está correndo. Tipo dois carros na autoestrada na mesma velocidade, parece que nenhum está andando, eles estão na mesma velocidade, é isso. Só que o ambiente estava na mesma velocidade que o animal.

Os pesquisadores perceberam que nessas condições existe um aumento tão grande de noradrenalina no cérebro do animal que eles descobriram a base neuroquímica da desistência. Ou seja, quando você está fazendo um comportamento, começou uma dieta, começou um treino e desiste, provavelmente é porque você não viu o benefício, você não se percebeu andando naquilo. É por isso que muita gente não consegue fazer dieta e treino, porque os benefícios estéticos que é o que você busca são os últimos a surgir. Você tem que fazer pelo menos 12 semanas bonitinho para surgir um benefício estético. Os primeiros benefícios do seu comportamento, você desiste, porque não tem por que você fazer. E isso, como tudo na neurociência, olha que legal, você pode achar, nossa, isso é ruim, na verdade não é.

Às vezes você desiste de uma coisa que não está valendo a pena mesmo aquele esforço. Imagina que você é um cavalo. Imagine aí que você é um cavalo, e você está num lamaçal e prendeu sua pata, e você estava lutando para sair, o seu cérebro identificou que você não está conseguindo sair do lugar. Às vezes vale mais a pena você parar de fazer esforço e desistir, e ver se alguém ajuda, se vem uma maré e te ajuda a sair dali, do que você ficar se esforçando e morrer de cansaço, de fadiga. Então esse sinal químico é importante, a existência dele. Só que dependendo do contexto e do ambiente, ele não é. Então se você vai realizar um comportamento tipo dieta e treino, cara, é importante que você identifique os benefícios daquilo.

Porque se você não identificar os benefícios daquilo, você vai desistir. E o que é você observar os benefícios daquilo, visualizar. A visualização vai permitir que você aumente sua dopamina e você não desista, ou seja, não chega a tocar o limiar de desistência. Entendeu? Então você percebe a recompensa do seu comportamento. Fala, bom, meu cu está igual ainda, estou há três semanas fazendo dieta e estou idêntico. Mas pelo menos eu estou com mais disposição, com mais foco. E aí é meio injusto, porque os benefícios instantâneos são internos, mas você pode pensar, minha insulina está com maior sensibilidade, minhas mitocôndrias estão funcionando melhor, meu aparelho enzimático está melhorando, eu estou com mais vasos, minha parte cardio está melhor, você, sei lá, você percebe aí.

Percebe aí os benefícios que devem estar acontecendo com você. É por isso que conhecimento é poder, porque se você sabe o que está acontecendo fisiologicamente frente a um exercício físico, provavelmente você vai ter mais motivação em perceber que você está andando. Então, não deixe sua adrenalina subir de forma agressiva e levar você à desistência porque você não está observando os benefícios de um comportamento. Procure aqueles benefícios e cultive um ambiente que você, que arraste você para lá. O pessoal sempre me manda que os grupos do Telegram, do RD, hoje a gente deve ter batido 10 mil pessoas no RD, 10 mil nas quebradas dos alunos ativos. A gente tem um grupo lá no Telegram que tem sei lá quantos mil pessoas, 5, 6 mil pessoas.

E tem os grupos regionais, Santa Catarina, São Paulo, Rio Grande do Sul, Minas e tal. O pessoal diz que lá é um puta doido, eu não entro nesses grupos porque eu não tenho tempo de acompanhar e segundo, vão descobrir o meu celular e eu tô fudido. Então o pessoal me manda ali as vezes uns prints falando que aquele ambiente é muito bom, porque tem pessoas falando, tem pessoas postando fotos de treino, dieta e tal, então aquele ambiente te arrasta para um comportamento. Então cuide do ambiente que você está vivendo, porque às vezes você até melhorou na academia, cara. Então a noradrenalina estava subindo, mas daí você mesmo percebeu um benefício do seu comportamento e desceu. Aí chegou aí chega aquele familiar legal, nada tóxico e fala nossa, mas você tá fazendo isso e você tá e não mudou nada, porra, puta merda, não precisa falar isso, aí você pum, é realmente véio, acho que eu não tô andando, não tô conseguindo fazer, aí você desiste, ou seja o ambiente te fudeu, o ambiente no caso é uma pessoa.

Perfeito? E aí, o que a nossa queridíssima e talvez uma das mais mal interpretadas neurocientistas, chamada Carol Dweck, que escreveu aquele livro Growth Mindset, que aqui no Brasil foi traduzido

para Mindset, Psicologia do Sucesso, acho que é uma coisa assim, muito mal entendida aqui no Brasil, uma excelente pesquisadora, ela nos ensina a recompensar o esforço, não o resultado. Então fique feliz por estar fazendo, fique feliz por ter feito. Dê parabéns para você por ter ido à academia. Dê parabéns para você por ter feito a dieta. Não dê parabéns pelo vaso que apareceu. Não dê parabéns pela barriga que você perdeu, dê parabéns, caramba, hoje eu fui 5 dias da semana e não me adormi, que da hora, não interessa se você ganhou músculo ou não, fica procurando isso, recompense o processo, não o resultado, processo, parabéns eu fui, parabéns eu estou fazendo um curso no final de semana, que foda, independentemente você está absorvendo, depois você revê. Recompense o processo, não o resultado.

Esse estudo da Carroll de 1998, um estudo muito famoso, eles basicamente pegaram crianças e botaram para fazer uma prova e um grupo dessas crianças, os professores foram orientados a recompensar o esforço e o outro grupo a recompensar a nota. Ou seja, um o processo e outro o resultado. Então para um grupo eles falavam, caramba, parabéns, Diego, parabéns, Flavinha, parabéns por vocês terem se esforçado, ó a dica de ouro para os papais e para as mães que têm filhos, dica de ouro para vocês, parabéns por vocês terem se esforçado, pelo esforço de vocês, Diego e Flavinha. Nem falaram nada da nota, às vezes o cara tirou 10 na prova, mas ninguém recompensou a nota. Às vezes a Flavinha tirou 10 e o Dieguinho tirou 8, ou vice-versa, e ninguém falou da nota.

Eles recompensaram o processo. Parabéns por você ter estudado, parabéns pelo esforço. E para um outro grupo, eles recompensaram a nota. Caramba, parabéns, você tirou 10, parabéns você tirou 9, parabéns você tirou 8. Depois de um tempo acompanhando essas crianças, o que eles perceberam? As crianças que foram recompensadas pelo processo, pelo esforço, parabéns por ter estudado, essas crianças tinham maior probabilidade de voltar a estudar mais. Óbvio, claro, você recompensou o esforço, ela voltou a estudar mais. As crianças que foram recompensadas pelas notas, elas tinham menor predisposição a estudar depois. Mais importante, quando elas não tiraram nota alta, elas se frustravam mais, ou seja, viraram o que eu gosto de chamar de mimados dopaminérgicos.

Eram pessoas mimadinhas, choramingavam por não tirar nota alta. Por quê? Porque ensinaram sempre elas assim. Você só é bom se você tira uma nota alta. Ninguém nunca disse para elas que você só é bom se você se esforça. E eu acredito, eu acredito, que essa é uma das maiores cagadas do sistema educacional brasileiro hoje. Uma das maiores cagadas do sistema educacional brasileiro, em vários aspectos. Você recompensar de outro jeito pela nota e não pelo esforço. Claro que recompensar pelo esforço seria muito difícil, porque você teria que fazer uma medida meritocrática, né? Afinal de contas, estudar seis horas é diferente para o Joãozinho, que mora em Alphaville, em São Paulo, ou para o Pedrinho, que mora na comunidade da periferia. Os dois seis horas é diferente, um vai ter muito mais esforço às vezes porque a casa é barulhenta, ele não tem uma mesa, tá calor, ele não tem ar condicionado, então teoricamente ele se esforçou muito mais naquelas seis horas teoricamente do que o outro coleguinha. Teoricamente, né? Pode não ser assim. Enfim, isso é uma viagem minha. Mas se você tem oportunidade aí na sua casa, nunca dê parabéns pro seu filho pelo resultado, cara.

Dá pelo esforço. Porque aí você blinda a criança. Não interessa se ela reprova na prova, não interessa se ela perde no karatê, não interessa se o amiguinho sai melhor que ela, ela vai ficar feliz por ter se esforçado. E não pela recompensa. E você tem que ser assim. Talvez vocês já fizeram cagada na sua cabeça, e aí paciência, também não tem que se martirizar, agora você está tendo acesso a uma informação diferente. Talvez você já aprendeu tudo errado, talvez você seja uma pessoa que aprendeu a recompensar o resultado e não o processo, mas agora eu estou te ensinando o oposto, eu estou sendo modulador ambiental oposto.

Talvez os seus pais, o ambiente que você viveu, levou você a acreditar que você só vai ser uma



boa pessoa se tiver um puta salário, você só vai ter sucesso se fizer não sei o que, você só vai ser uma menina gostosa, um cara gostosão, se tiver um corpo x, sei lá, você só vai ter sucesso na academia se tiver isso ou aquilo e você se prende ao resultado e o processo você esquece. Então volta um pouquinho e fica feliz por o que você está fazendo, fica feliz por conseguir ir à academia 3, 4 vezes na semana, recompensa o processo, porque o resultado vem de forma quase automática. E você fica blindado, né? Porque aí você fica blindado. No final é sobre a dopamina. E aí a gente vai entrar no tópico de dopamina.

Só que caramba, é 11h43, eu nem vi o tempo passar. Eu vou fazer assim pessoal, mais uma vez, parabéns Zezlyn, você é um gênio. E se eu tirei os slides ainda, eu vou precisar de um pedaço da tarde. Nosso curso está marcado até às 17h, hoje. 5h30 eu vou fazer assim, a gente vai fazer uma pausa para o almoço agora, a gente volta vai 1h30 para dar uma descansada legal, porque a gente era para ter parado 11h30, então a gente retorna da uma e meia até umas duas e meia 12 e 45 vou precisar peço desculpas depois eu posso lá no outro domingo que a gente vai se encontrar para quem não estava aí no início da aula a gente tem um encontro de tirar dúvidas extra tá pessoal deu muito inscrito por isso que a gente tinha limitado as vagas mas deu muito inscrito a gente vai se encontrar no dia 29 de maio de manhã, no encontro extra de tiras dúvidas.

E aí se precisar, lá no dia 29 a gente estende um pouquinho mais para eu retribuir essas horas da tarde que eu vou correr de vocês aí nos tópicos de tira dúvida, porque eu vou precisar falar do Dopamina hoje, senão vai ficar muita coisa para amanhã. Eu sempre me estendo pessoal, foi mal, eu falo pra catálogo, eu tenho que ter um tipo de mecanismo aqui que eu consiga frear minha fala. Então desculpa, mas eu vou precisar de mais ou menos uma hora e meia, duas horas, uma hora pelo menos a tarde falando sobre dopamina. Então a gente volta, 13h30, depois o Kinobinho bota isso se tiver como, a gente volta 13h30 e aí eu vou usar uma hora inicial para falar sobre dopamina, talvez 1h30min, e lá pelas 3h a gente abre para perguntas até as 17h30min. Então 2h30min de perguntas já é bacana. E amanhã a gente tem pergunta de novo e qualquer coisa lá no dia 29 a gente estende um pouco. Não dá para contemplar todas as perguntas, mas vai dar para contemplar boa parte delas.

foi mal pessoal, passei aqui era pra vocês terem noção eu to olhando os slides aqui no meu celular pra vocês terem noção a gente ta no slide 56 era pra gente ter ido agora de manhã ih ta louco cara sou muito ruim nesses cálculos era pra gente ter ido hoje de manhã até o slide 80 pelo menos 83.

Caramba, velho. Enfim, vamos colocar o barco, que é tarde e a gente vai passando. Então, pausa agora para o almoço, e a gente retoma o curso às 13h30. Fechou? Até depois.