



NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E HABILIDADES DE GÊNERO: UMA ANÁLISE DO DESEMPENHO COGNITIVO DE ESTUDANTES BRASILEIROS AVALIADOS NO PISA

Jeanne Torres da Silva¹
Irecê dos Santos Barbosa²
José Camilo Ramos de Souza³

RESUMO: Apresentamos neste artigo uma abordagem da neurociência cognitiva focada na relação mente-cérebro, com ênfase nas habilidades cognitivas inerentes aos gêneros humanos. Nosso objetivo é destacar os novos paradigmas da neurociência cognitiva e discuti-los com alguns resultados apresentados no Programa de Avaliação de Estudante Internacional (Pisa) realizado em 2012, observando aspectos peculiares do desempenho cognitivo de estudantes da região Norte do Brasil, bem como as diferenças de gêneros constatadas na pesquisa. Os principais autores utilizados em nossa fundamentação teórica foram Eliot (2013), Lent (2013) e Houzel (2000; 2013). O percurso metodológico foi ancorado na pesquisa bibliográfica e na discussão dos dados quantitativos analisados a partir de alguns resultados constatados pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Os resultados indicaram que muitas diferenças de gênero, em relação às habilidades cognitivas em matemática, ciência e linguagem podem estar relacionadas às dimensões educacionais e socioculturais nas quais meninos e meninas são expostos desde tenra idade.

Palavras chave: Neurociência cognitiva. Neuroplasticidade. Gêneros. Aprendizagem.

Introdução

Nossa pesquisa não visa fazer uma abordagem da funcionalidade fisiológica do cérebro, nossa intenção é discutir o desenvolvimento cognitivo que emerge da relação mente-cérebro, focada nos estudos da neurociência cognitiva, sobretudo na teoria da neuroplasticidade.

Os estudos da neurociência cognitiva têm encontrado extensivos alcances em diversas áreas dos saberes humanos, inclusive no que tange as relações de gênero, uma discussão que aguçou o interesse da bióloga e neurocientista Eliot (2013), motivando-a a investigar as relações de gênero do longo do desenvolvimento cognitivo humano.

A neurociência tem suplantado concepções tradicionais na relação mente-cérebro, como a ideia de que só usamos 10% da nossa capacidade cerebral, que, de acordo com Houzel (2012, p.25), não passa de um mito popular, totalmente negado pela neurociência, pois as evidências sugerem que “usamos nosso cérebro inteiro”.

Diante do dessas reflexões paradigmáticas podemos nos questionar: se as pessoas usam toda a capacidade do cérebro, porque apresentam distintas habilidades

¹ Mestranda do Curso de Educação em Ciências na Amazônia pela Universidade do Estado do Amazonas - UEA, Bolsista da CAPES. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: jeanetorres3@gmail.com

² Professora Doutora do Programa de Pós-Graduação Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - Escola Normal Superior - Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: jerecebarbosa@yahoo.com.br

³ Professor Doutor do Programa de Pós-Graduação Educação e Ensino de Ciências na Amazônia - Escola Normal Superior - Universidade do Estado do Amazonas – UEA. Manaus, Amazonas, Brasil. E-mail: jcamposdesouza@hotmail.com

cognitivas? Se há diferenças cognitivas entre os gêneros humanos, é possível superá-las? Essas são algumas problemáticas que pretendemos discutir neste artigo.

Consideramos que nossa abordagem de pesquisa é de natureza qualitativa e quantitativa, sendo desenvolvida por meio de métodos e procedimentos da pesquisa bibliográfica e do levantamento de alguns dados coletados na pesquisa quantitativa do PISA, em relação as distintas habilidades cognitivas de gênero, que pretendemos analisar e discutir com base nos fundamentos teóricos da neurociência cognitiva. Nosso objetivo é explicar as possíveis congruências em torno do desenvolvimento de habilidades cognitivas dos gêneros femininos e masculino.

Conquanto, nossa intenção é fomentar as discussões multi, inter e transdisciplinar em torno da neurociência cognitiva, como possibilidades de superação das diferenças de gênero no que tange ao desenvolvimento das habilidades cognitivas.

Neurociência, cognição e plasticidade neural

A partir dos estudos do cérebro e sua relação com a mente, a consciência e a cognição, a ciência contemporânea chegou à neurociência. De acordo com Houzel (2013), os dicionários tendem a associar as definições de consciência e cognição com a definição de neurociência. A *cognição* é definida como sinônimo de *conhecimento e aquisição de conhecimento*; e a *consciência* é definida como o *processo de cognição ou tomada de conhecimento da própria atividade psíquica*.

Essas definições compuseram o atual significado de neurociência, cujo cerne de análise está associado às categorias: cognição, consciência, aquisição de conhecimento, aprendizagem, sensação, percepção, volição, atenção e outras categorias inerentes a relação mente-cérebro. Para Houzel (2013, p.3) “a neurociência é, assim, o conjunto das disciplinas que estudam, pelos mais variados métodos, o sistema nervoso e a relação entre as funções cerebrais e mentais”.

As neurociências se caracterizam pelo estudo do sistema nervoso central (SNC), e de acordo com as teorias evolucionistas, o encéfalo, que é a região do SNC, passou por um processo de expansão “causada pelo acúmulo de neurônios que se associaram, formando circuitos cada vez mais complexos. Esses circuitos acrescentaram, pouco a pouco, capacidades e habilidades novas na interação com o meio ambiente”. Essa interação “possibilitou o surgimento de comportamentos sofisticados, além de novos processos mentais” (CONSENZA & GUERRA, 2011, p.16).

A interação com o ambiente é importante porque é ela que confirmará ou induzirá a formação de conexões nervosas e, portanto, a aprendizagem ou o aparecimento de novos comportamentos que delas decorrem. Em sua imensa maioria, nossos comportamentos são aprendidos, e não programados pela natureza [...] cujo cérebro, embora planejado para desenvolver certas capacidades, necessitará de um aprendizado mesmo para capacidades bem simples. (Idem, p.34)

Essa concepção consolida a ideia de predisposição da mente-cérebro para aprendizagem, e a necessidade de estímulos do ambiente, desde a mais tenra idade de vida, para potencializar nossas habilidades cognitivas. Pois apensar do recém-

nascido humano ser imaturo, se comparado a outras espécies de animais, sua estrutura cerebral é intensamente propensa a novas aprendizagens. Isso significa que nosso “sistema nervoso é extremamente plástico nos primeiros anos de vida. A capacidade de formação de novas sinapses é muito grande, o que é explicável pelo longo período de maturação do cérebro, que se estende até os anos da adolescência” (Ibidem, p.35).

De acordo com Consenza e Guerra (2011), o cérebro adulto não tem a mesma capacidade que o cérebro das crianças, no entanto, o estudo da plasticidade nervosa demonstrou que mesmo diminuída, a capacidade de aprendizagem se mantém pela vida inteira.

Nossos processos mentais, como memorização, raciocínio, pensamento, associação, julgamento, escolha e ação, estão diretamente relacionadas ao nosso potencial neurológico. Um potencial que pode ser desenvolvido e modificado ao longo de nossa vida, conforme tem sido demonstrado pela teoria da *neuroplasticidade* ou *plasticidade neurológica*. Essa teoria explica a capacidade do sistema nervoso de “alterar a sua função ou a sua estrutura em resposta às influências ambientais que o atingem. Tanto as alterações plásticas quanto as influências ambientais que as provocam podem variar bastante” (LENT, 2013, p.112).

O sistema nervoso é “construído” durante o desenvolvimento embrionário e pós-natal obedecendo a regras básicas expressas pelo genoma de cada espécie, mas de modo extremamente suscetível a modulações por parte do ambiente. Essa interação entre as informações do genoma e as informações do ambiente resulta na *plasticidade ontogenética*. [...] Essa fase de maior suscetibilidade ao ambiente, que caracteriza o sistema nervoso imaturo, é chamada *período crítico*, e varia para as diversas regiões e sistemas neurais, bem como para os comportamentos e funções correspondentes. (Idem).

De acordo com Lent, no início do desenvolvimento humano ocorre um *período crítico*, que é caracterizado pela interação entre as informações do genoma – código genético que possui as informações hereditárias de um ser – com o ambiente, resultando na *plasticidade ontogenética*, uma fase de plasticidade intensa e portando propícia a aprendizagem. No entanto, ressalta que alguns comportamentos são inatos, e existem independentemente do *período crítico*.

Lent também acrescenta que quando termina o desenvolvimento humano do *período crítico*, “o sistema nervoso não perde completamente a sua capacidade plástica. A *plasticidade adulta* é diferente da *plasticidade ontogenética*, pois tem um caráter mais celular e molecular, incidindo sobre a sinapse” (2013, p.112). As sinapses são regiões que transmitem e processam as informações do sistema nervoso. Lent explica que ao chegarmos à vida adulta, ocorre uma *plasticidade sináptica* que é a base da memória expressa em nossa capacidade cognitiva.

Em nossa análise iremos nos deter a plasticidade do *período crítico* – que Lent denomina de *plasticidade ontogenética* –, que é a fase inicial da aprendizagem e começa no nascimento e termina na puberdade. Essa fase se caracteriza pelo

potencial genético que pode ser estimulado ou inibido, dependendo da interação da criança com o ambiente em que vive.

Os biólogos se referem a essa interação como *epigenética* – o ambiente agindo sobre ou através dos nossos genes –, e todo atributo humano é criado dessa maneira. A altura, por exemplo, é fortemente determinada pelos genes, mas seja qual for o *potencial genético*, a criança não ficará alta se for subnutrida. O peso é outro exemplo fortemente influenciado pelos genes, mas essencialmente determinado pela dieta, pelos hábitos alimentares e pelo ambiente da criança. [...] Os traços mentais são ainda menos herdáveis que a altura e o peso – tipicamente em torno de 50% de acordo com a maioria das medidas de inteligência e personalidade –, mas esse potencial genético também é inexpressivo fora do ambiente em que se desenvolve. (ELIOT, 2013, p.15-16).

Para a neurociência nascemos com potencialidades genéticas, cujo desenvolvimento *epigenético*, que se refere à interação dos nossos genes com o ambiente em que vivemos, depende de hábitos favoráveis. Pois conforme exemplificou Eliot, se não fomentarmos nossas potencialidades com alimentação necessária e saudável, bem como estímulos apropriados, não iremos desenvolver nossas potencialidades.

A partir dessas abordagens podemos considerar que o desenvolvimento humano está intrinsecamente relacionado com os processos mentais, sobretudo nossa capacidade cognitiva, que, conforme afirmam os neurocientistas, pode ser potencializada dependendo de fatores internos e externos ao sujeito.

O associacionismo da neurociência com a cognição resultou nos estudos da neurociência cognitiva, que emergiu na década de 70 com a tecnologia da *tomografia por emissão de pósitrons* (TEP), “uma técnica desenvolvida na Universidade de Washington, em Saint Louis, tanto o fluxo cerebral como o metabolismo podiam ser quantificados”. Nos anos 80 começaram os interesses científicos em utilizar a TEP para ajudar a compreender a cognição humana. (GAZZANIGA et al., 2006, p.38)

No decorrer dos últimos vinte anos, o surgimento e do desenvolvimento dos métodos de imagiologia cerebral funcional permitiram incontestáveis progressos nos estudos das funções cognitivas. [...] esses métodos não têm nenhuma utilidade quando aplicados sem hipóteses relativas aos modelos de funcionamento cognitivo [...]. A imagiologia cerebral é assim um conjunto de métodos que não substituem nem a reflexão teórica nem os procedimentos experimentais. (FIORI, 2008, p.51)

De acordo com Fiori, o uso das técnicas de imagiologia e os procedimentos experimentais não substituem a reflexão teórica, o que consolida as perspectivas norteadoras da nossa pesquisa, que visa refletir sobre dimensões da neurociência cognitiva em relação à aprendizagem entre os gêneros.

Mas o que os neurocientistas compreendem por neurociência cognitiva? De acordo com Fiori (2008, p.12) “as neurociências cognitivas estudam os mecanismos dos sistemas neuronais mais complexos associados às funções mentais superiores” e

entende por funções mentais a linguagem, memória, atenção, consciência, representações mentais e outros.

A teoria da neuroplasticidade foi de fundamental importância para a neurociência cognitiva, pois confirmou as relações intrínsecas entre o funcionamento do cérebro e as habilidades cognitivas, bem como a possibilidade de desenvolver e potencializar o cérebro para melhorar nosso desempenho cognitivo.

Se a aprendizagem ou aquisição de conhecimento faz parte da condição humana, conforme apregoam os filósofos, então não podemos rejeitar essa condição natural; que encontra consonância com a teoria da *neuroplasticidade*, quando demonstra que o sistema nervoso é “plástico” e se modifica durante toda nossa vida. No entanto, há dois momentos importantes no desenvolvimento humano: o primeiro é a época do nascimento, quando ocorre “um ajuste quanto ao número de neurônios que serão realmente utilizados nos circuitos necessários à execução das diversas funções neurais”; o segundo é a época da adolescência, “quando um grande rearranjo tem lugar, havendo um acelerado processo de eliminação de sinapses, um ‘desbastamento sináptico’, que ocorre em diferentes regiões do córtex cerebral” (COSENZA & GUERRA, 2011, p.36)

Podemos compreender esses dois momentos da seguinte maneira: durante o nascimento até a adolescência nosso cérebro está potencialmente apto a receber conhecimentos e informações; e quando chegamos à adolescência nosso cérebro faz um “basta”, eliminando os neurônios que não estabeleceram circuitos sinápticos durante a fase inicial de desenvolvimento do cérebro. Isso significa que na infância somos mais receptivos a novos conhecimentos e informações, e a partir da adolescência passamos a receber com menos potencialidade, no entanto nos tornamos mais aptos a relacionar, associar, mudar, transformar, elaborar, mensurar, enfim, refletir sobre o conteúdo e as informações recebidas pelo cérebro até o presente momento do desenvolvimento humano.

As modificações que ocorrem na adolescência preparam o indivíduo para a vida adulta. O aumento da conectividade entre as células corticais é progressivo durante a infância, mas declina na adolescência até atingir o padrão adulto, o que reflete, provavelmente, uma otimização do potencial de aprendizagem. Nessa fase da vida diminui a taxa de aprendizagem de novas informações, mas aumenta a capacidade de usar e elaborar o que já foi aprendido. (Idem)

Essa análise pode contribuir para compreendermos porque as crianças aprendem com tanta facilidade a manusear aparelhos eletrônicos, como computador, controle de TV, celular, tablete etc. Esses aparelhos são constituídos a partir de dispositivos lógicos, que são facilmente assimilados e memorizados pelas crianças. Enquanto as pessoas adultas, que não tiveram contato com esses aparelhos durante suas infâncias, apresentam certo nível de dificuldade de lidar com essas novas tecnologias, mas como nosso cérebro é “plástico”, os adultos podem aprender a manusear essas tecnológicas, mas não com o mesmo nível de facilidade que as crianças, haja vista que o cérebro dos adultos tem baixa potencialidade para reter novos conhecimentos e informações.

De acordo com Cosenza e Guerra(2011, p.36), “o treino e a aprendizagem podem levar à criação de novas sinapses e à facilitação do fluxo da informação dentro de um circuito nervoso”, ou seja, o treinamento constante pode promover alterações em nossos circuitos motores e cognitivos, permitindo maior acessibilidade, controle e expressão daquilo que queremos aprender. No entanto, a falta de treino, o desuso, a inércia na busca de conhecimento e informação, e casos de doenças, podem ocasionar o desligamento de circuitos nervosos e/ou dificuldades de aprendizagem, por causa do empobrecimento da comunicação nos circuitos nervosos, por isso essas razões precisamos manter o cérebro em constante atividade.

A aprendizagem pode levar não só ao aumento da complexidade das ligações em um circuito neuronal, mas também à associação de circuitos até então independentes. É o que acontece quando aprendemos novos conceitos a partir de conhecimentos já existentes. A inatividade, ou uma doença, podem ter efeitos inversos, levando ao empobrecimento das ligações entre os mesmos circuitos. A grande plasticidade no fazer e no desfazer as associações existentes entre as células nervosas é a base da aprendizagem e permanece, felizmente, ao longo de toda a vida. (Idem).

Essas perspectivas da neurociência, apresentadas por Cosenza e Guerra (2011), nos permitem compreender o quanto é salutar nos mantermos em constante busca por conhecimentos. O exercício constante de aprendizagem pode aumentar a potencialidade da nossa mente e evitar, até mesmo, o surgimento de doenças neurológicas.

Todavia, a neurociência cognitiva faz referência à aprendizagem de modo geral, mas nossa preocupação é como podemos promover ações que possam contribuir com o desenvolvimento das potencialidades neurocognitivas das crianças e dos adolescentes? E quando falamos de aprendizagem há outras dimensões a serem pensadas, como as diferenças entre os gêneros masculinos e femininos; afinal, há diferenças cognitivas entre meninos e meninas?

Neurociência e habilidades cognitivas de gênero

Culturalmente sempre fomos bombardeados pela ideia de que as mulheres são inferiores aos homens. Uma problemática controversa de origem indefinida e conotação sócio-cultural distinta, que tem sido severamente combatida nas últimas décadas. Ao longo da história da humanidade, até mesmo grandes filósofos como Aristóteles, Nietzsche e Schopenhauer teceram argumentos depreciativos em relação às mulheres, Schopenhauer (2011, p.13) chegou a afirmar que “a mulher não foi destinada a grandes trabalhos intelectuais ou tampouco físicos”. E até no campo da ciência encontramos pesquisas que visam demonstrar a inferioridade das mulheres em relação aos homens.

No final do século XIX o fisiologista alemão Moebius publicou a obra *A inferioridade mental da mulher*, afirmando que “as mulheres são *em si mesmas* deficientes em relação aos homens [...] existe uma deficiência anatômica na mulher, um retardo, [...] no desenvolvimento da circunvolução do lóbulo frontal e temporal”, também acrescentou que quando as mulheres não cumprem seu dever de mãe e querem *viver sua vida intelectual*, é como se estivessem feridas por uma maldição (LOPES, 2010p.83). Essa concepção foi severamente criticada e analisada como

preconceituosa, pois apesar de pretender provar cientificamente a inferioridade das mulheres, seus argumentos são de caráter relativo e consoante com a cultural de dominação masculina que predominava na época.

De acordo com a bióloga e neurocientista norte-americana Eliot, em suas pesquisas publicadas na obra “*Cérebro azul ou rosa: o impacto das diferenças de gênero na educação*”, existe poucas diferenças nos cérebros das crianças, apenas dois fatos foram provados em relação a essas diferenças: “o cérebro dos meninos é maior que o das meninas, entre 8 e 11% maior”; e “no início da puberdade: o cérebro das meninas termina de crescer um ou dois anos antes [...] pois as meninas também entram na puberdade um ou dois anos antes dos meninos” (2013, p.13). Apesar dessas diferenças fisiologicamente, Eliot (2013, p.14) considera que:

Os cérebros dos meninos e das meninas são mais semelhantes do que suas diferenças comportamentais [...] há alguns dados mostrando diferenças sexuais sutis nos circuitos de processamento sensorial, memória e linguagem das crianças e no desenvolvimento do lobo frontal, assim como na rapidez e eficiência neural. [...] Mas, de modo geral, os cérebros dos meninos e das meninas são notavelmente semelhantes. Exatamente como o corpo do menino e da menina começa mais andrógino do que terminará na idade adulta, seus cérebros parecem ser menos diferenciados sexualmente do que os dos homens e das mulheres adultas.

De acordo com Eliot, as diferenças fisiológicas no cérebro das crianças começam a partir da puberdade, pois no início da vida humana tanto o corpo quanto o cérebro das crianças começam andrógino, e somente a partir do desenvolvimento comportamental, em contato com as dimensões culturais, é que essas diferenças vão se caracterizando.

Mas as diferenças de gênero entre as crianças, segundo Eliot, estão relacionadas à plasticidade do cérebro, que muda de acordo com nossas experiências. Como relatamos anteriormente, nosso cérebro tem a capacidade de se modificar para enfrentar novas tarefas, ele responde a nossas experiências de vida e é continuamente remodelado para se adaptar a essas experiências. (Idem).

O cérebro muda quando você aprende a caminhar e a falar; o cérebro muda quando você armazena uma nova lembrança; o cérebro muda quando você se dá conta de ser menino ou menina; o cérebro muda quando você se apaixona [...]. A plasticidade é a base de toda a aprendizagem [...] E, na infância, o cérebro é ainda mais plástico, ou maleável, do que em qualquer outro estágio da vida – criando redes neurais em grande medida de acordo com as experiências que vivencia, desde a vida pré-natal até a adolescência (Ibidem).

Se a plasticidade é mais intensa na infância, se a estrutura corporal e cerebral das crianças é andrógina, e se nós somos resultado da interação entre fatores internos (informação genética do genoma) e externos (experiências e vivências no meio ambiente), então nosso desenvolvimento humano durante a infância é decisivo para a formação de nossas habilidades cognitivas, bem como a configuração das características mentais do *ser feminino* e do *ser masculino*.

Aprender e praticar cria redes neurais no cérebro humano e, considerando as maneiras muito diferentes de meninos e meninas passarem o tempo enquanto estão crescendo, assim como a força especial das experiências iniciais na moldagem das conexões neuronais, seria chocante se os cérebros dos dois sexos não funcionassem diferentemente na idade adulta (Idem, p.15)

Quanto mais as crianças são expostas a novas informações e atividades, mais circuitos neurais são criados e ampliados, e despendendo do ambiente, das circunstâncias e das experiências vividas pelas crianças, maiores serão suas diferenças comportamentais.

Eliot concorda que meninos e meninas são diferentes, mas considera que quanto mais as crianças ficam velhas, menos podemos atribuir suas diferenças aos genes e aos hormônios. Existem algumas diferenças inatas entre gênero masculino e feminino, mas as diferenças de maior impacto entre esses gêneros são as habilidades cognitivas, (falar, ler, raciocínio matemático) e as habilidades interpessoais (empatia, agressão, competitividade). E essas habilidades são moldadas pela aprendizagem, que “brotam de instintos básicos e tendências iniciais da função cerebral, mas cada um desses traços é maciçamente amplificado pelos diferentes tipos de prática, modelos de papel e reforço aos quais os meninos e as meninas estão expostos a partir do nascimento” (Ibidem).

Assim compreendemos que além das diferenças inatas, a plasticidade cerebral também exerce um papel significativo na constituição de nossas diferenças de gênero. Para Eliot (2013, p.18), “nenhum sexo parece globalmente mais inteligente que o outro”. Reconhece que há muitas pesquisas mostrando diferenças entre homens e mulheres, mas considera que há um erro de entendimento, pois essas pesquisas comprovam as diferenças sexuais no cérebro de homens e mulheres adultos, e não levam em consideração suas aprendizagens durante o desenvolvimento na infância e na adolescência.

Com base nas pesquisas de Eliot (2013), destacamos algumas diferenças entre meninos e meninas, a saber:

Tabela 1: Diferenças entre o gênero masculino e feminino.

Dimensões de análise	Diferenças de gênero	
	Meninos	Meninas
Desenvolvimento	<i>São mais vulneráveis no início da vida, amadurecem mais lentamente e adoecem com mais freqüência.</i>	<i>Atravessam os primeiros anos facilmente, atingindo sua fase vulnerável na puberdade.</i>
Enfermidade	<i>Correm maior risco de apresentar transtorno de aprendizagem. É quatro vezes mais provável que sofram de autismo, transtorno de déficit de atenção ou dislexia.</i>	<i>Apresentam uma probabilidade duas vezes maior de sofrer de depressão, ansiedade e transtornos alimentares.</i>
Contingência	<i>É 78% mais provável que morram em acidentes e duas vezes mais provável que sejam vítimas de crimes (não sexuais).</i>	<i>É duas vezes mais provável que tentem suicídio.</i>
Escola	<i>Ao ingressarem na escola é menos</i>	<i>O cérebro atinge seu auge mais</i>

	<i>provável que tenham dominado a linguagem, o autocontrole e as habilidades motoras finas. O início mais lento é uma desvantagem significativa que se estende até o ensino médio.</i>	<i>cedo, sugerindo uma maturação mais rápida. Apresentam maior domínio verbal e interpessoal. Na puberdade sua autoconfiança oscila, e seu interesse por matemática e ciência diminui.</i>
Habilidades	<i>Começam atrás nas habilidades de linguagem e letramento, em grande parte, alcançam as mulheres na idade adulta. No início, apresentam habilidades semelhantes em matemática, ciência e relacionadas, mais na adolescência conseguem avançar para domínios mais complexos e continuam aumentando seus padrões na vida adulta.</i>	<i>Apresentam maiores habilidades na capacidade de pensar e se comunicar por palavras. Começam com excelente desempenho em matemática e ciência, mas patinam na adolescência e continuam patinando na vida adulta.</i>

Vale ressaltar que dentre as inúmeras pesquisas sobre as diferenças entre homens e mulheres, há duas habilidades que merecem destaque: as capacidades verbais e habilidades visuo-espaciais. De acordo com Fiori (2006, p.175), as mulheres apresentam maior superioridade no domínio verbal, como enunciar o máximo de palavras, articular palavras complexas, discriminar os sons e associar ideias; enquanto os homens apresentam melhor desempenho em tarefas visuo-espaciais, como precisão de pontaria, rotação mental e/ou visão tridimensional.

Fiori resume as pesquisas afirmando que os homens são mais “abstratos” e as mulheres utilizam referências mais “concretas”, ou seja, “os homens desenhavam perfeitamente um mapa enquanto as mulheres descrevem com palavras o caminho a ser percorrido” (Idem). Em sua análise destaca que essas diferenças entre homens e mulheres, “dependem provavelmente mais de estratégias de utilização das capacidades cognitivas do que das próprias capacidades” (FIORI, 2006, p.177), em outras palavras, Fiori considera que essas diferenças são definidas muito mais pela capacidade cognição ou formas de aprendizagem do que pela capacidade inata dos indivíduos.

Podemos notar que essas diferenças de gênero têm origem na infância, e vão gradativamente se configurando na adolescência até se consolidarem na vida adulta. Tanto Eliot quanto Fiori ressaltam que provavelmente essas diferenças estão relacionadas à nossa aprendizagem durante a infância e a adolescência, e talvez não tenham justificativa em nossa capacidade inata de origem fisiológico.

Para Eliot (2013, p.24) as diferenças de gênero podem se cristalizar na autopercepção das crianças a partir daquilo que acreditamos ser necessário para caracterizar o *ser menino* ou o *ser menina*. É provável que os adultos (pais e professores) estejam projetando estereótipos e promovendo profecias autorrealizadoras na vida dos meninos e das meninas.

Estudos com adolescentes talentosos confirmam que a inteligência e a excelência acadêmica estão mais associadas às capacidades de ambos os gêneros e menos a papéis de gênero estereotipados. [...] Quanto mais cedo pudermos intervir e ‘dar um bom rumo’ aos neurônios e sinapses em desenvolvimento, melhores serão as

nossas chances de criarmos tanto os meninos quanto as meninas com um conjunto equilibrado de habilidades (Idem, p.25).

A partir da análise de Eliot podemos nos questionar: Será que estamos expondo as crianças a atividades semelhantes ou determinamos brinquedos e atividades distintas para os meninos e as meninas?

Contudo, Eliot salienta que “as diferenças cognitivas e acadêmicas entre meninos e meninas tendem a ser muito menores que suas diferenças interpessoais e recreativas” (Idem). Nossa educação prioriza o ensino de conteúdos formais; queremos que as crianças saibam ler, calcular e absorvam uma grande quantidade de informações, mais não ensinamos as crianças a assumir riscos ou expressar suas emoções. Será que as expressões afetivas e emocionais são sinalizadas positivamente nas meninas e negativamente nos meninos?

Resultados e discussão

Até o momento apresentamos concepções da neurociência cognitiva em relação a algumas dimensões da aprendizagem entre gêneros masculino e feminino, os quais pretendemos confrontar e discutir a partir de alguns resultados da pesquisa quantitativa realizada trienalmente pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que através do Programa de Avaliação de Estudante Internacional (PISA), avalia o desempenho cognitivo de estudantes com 15 anos de idade em vários países ao redor do mundo (OCDE, 2014, p.19).

De acordo com os resultados publicados este ano no volume V do Relatório do PISA sobre as *Habilidades dos alunos em resolver problemas da vida real* (Students' skills in tackling real-life problems), o objetivo foi avaliar o desempenho cognitivo em matemática, leitura, ciência e resolução de problemas de raciocínio lógico, bem como as habilidades dos estudantes em aplicar esses conhecimentos em situações práticas do cotidiano (Idem).

O Brasil participou da pesquisa como país parceiro da OCDE. E submeteu a avaliação do PISA 20.091 estudantes brasileiros. Dada a amplitude da pesquisa iremos nos deter apenas a alguns resultados obtidos pelo PISA na avaliação das cinco regiões do Brasil.

De modo geral, os resultados da pesquisa demonstraram uma grande fragilidade do ensino brasileiro em relação ao desempenho cognitivo dos jovens estudantes. Entre os 44 países avaliados, o Brasil ficou no 38º lugar. Enquanto a pontuação média dos estudantes avaliados foi de 500 pontos, os estudantes brasileiros obtiveram uma média de 428 pontos (Idem, p.52). Outro resultado lamentável para a educação brasileira foi o baixo desempenho dos estudantes em relação à solução de problemas complexos, apenas 2% dos estudantes brasileiros conseguiram resultado satisfatório (Idem, p.57).

Para avaliar a capacidade dos estudantes de solucionar problemas complexos de raciocínio lógico, foram aplicadas aos estudantes perguntas-problemas, classificadas em 6 níveis de dificuldades e pontuação, aumentando gradativamente a partir do primeiro nível, portando, as perguntas mais complexas eram as de nível 5 e 6. (Idem, p.50). Segue abaixo um fragmento da tabela de *Porcentagem de alunos em cada nível de proficiência na resolução de problemas, por gênero e por região,*

que demonstra a proficiência dos estudantes na resolução de problemas observando os resultados por gênero e por regiões do Brasil, a saber:

Tabela 2: Fonte: OECD (2014, p.231-32)

Percentage of students at each proficiency level in problem solving, by gender and by region														
	Boys													
	Below Level 1 (below 358.49 score points)		Level 1 (from 358.49 to less than 423.42 score points)		Level 2 (from 423.42 to less than 488.35 score points)		Level 3 (from 488.35 to less than 553.28 score points)		Level 4 (from 553.28 to less than 618.21 score points)		Level 5 (from 618.21 to less than 683.14 score points)		Level 6 (above 683.14 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
Brazil														
Central-West Region	13,4	(5,2)	20,7	(5,5)	30,5	(5,0)	21,9	(4,6)	9,9	(3,1)	3,0	(1,4)	0,6	(0,8)
Northeast Region	32,8	(4,8)	25,3	(3,7)	20,3	(3,2)	12,1	(3,0)	5,7	(2,1)	2,2	(1,0)	1,5	(1,0)
North Region	37,0	(7,4)	29,8	(4,7)	20,0	(4,8)	10,0	(4,4)	2,8	(1,5)	0,4	(0,3)	0,0	(0,0)
Southeast Region	12,4	(2,4)	22,5	(2,2)	28,7	(2,4)	22,7	(3,0)	11,2	(2,2)	2,1	(0,7)	0,5	(0,3)
South Region	16,6	(3,2)	23,3	(3,5)	30,6	(4,1)	19,5	(4,1)	7,8	(1,8)	2,1	(1,1)	0,1	(0,2)
	Girls													
	Below Level 1 (below 358.49 score points)		Level 1 (from 358.49 to less than 423.42 score points)		Level 2 (from 423.42 to less than 488.35 score points)		Level 3 (from 488.35 to less than 553.28 score points)		Level 4 (from 553.28 to less than 618.21 score points)		Level 5 (from 618.21 to less than 683.14 score points)		Level 6 (above 683.14 score points)	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
Brazil														
Central-West Region	18,8	(5,1)	29,2	(4,1)	28,3	(3,9)	17,5	(5,0)	5,0	(2,0)	0,9	(0,6)	0,3	(0,3)
Northeast Region	42,2	(4,4)	25,0	(2,9)	19,8	(3,8)	9,5	(2,3)	2,3	(1,0)	1,0	(0,7)	0,2	(0,3)
North Region	42,9	(6,0)	30,7	(4,5)	15,9	(3,7)	8,1	(2,9)	2,3	(1,5)	0,1	(0,2)	0,0	c
Southeast Region	16,3	(2,1)	26,4	(2,6)	30,8	(2,3)	19,7	(2,9)	5,8	(1,0)	0,9	(0,4)	0,1	(0,1)
South Region	18,3	(3,8)	30,8	(3,8)	30,3	(3,6)	15,1	(3,3)	4,4	(1,4)	1,1	(0,6)	0,0	c

O resultado da pesquisa nas respectivas regiões do Brasil indicou que os estudantes da região norte (North Region) tiveram o pior desempenho cognitivo, se comparado aos estudantes das outras regiões. Algumas exceções merecem destaque, e a principal delas é o desempenho inferior das meninas (Girls) em relação aos meninos (Boys), também percebemos que nas questões de nível 1 (Level 1) as meninas tiveram um desempenho quase no mesmo nível que os meninos, mais o resultado mais lamentável foi o desempenho dos estudantes na resolução dos problemas de nível 5 e 6, principalmente as meninas, que não obtiveram acerto nas questões de nível 6 e obtiveram apenas 0,1% de acerto nas questões de nível 5.

Esses dados apenas confirmam as pesquisas da neurociência cognitiva, que, conforme afirma Eliot (2013, p.243), a partir da adolescência se evidencia nas meninas um desempenho inferior em ciência, matemática e áreas relacionadas, quando comparamos com o desempenho dos meninos; em contrapartida, no início do desenvolvimento dos meninos, há um atraso nas habilidades de linguagem e letramento, e por vezes essa diferença continua na adolescência.

A análise de gênero apresentada por Eliot se torna mais evidente quando observamos as diferenças de desempenho na resolução de problemas lógicos, matemática, leitura, e ciência. Segue abaixo um fragmento da tabela de *Diferenças na resolução de problemas, matemática, leitura e ciências relacionadas ao desempenho dos gêneros*, que demonstra as diferenças de desempenho dos estudantes brasileiros no que tange as relações entre os gêneros, a saber:

Tabela 3: Fonte: OECD (2014, p.185)

Differences in problem-solving, mathematics, reading and science performance related to gender												
Gender gap: Mean score difference between boys and girls												
	Problem solving (B - G)		Mathematics (B - G)		Reading (B - G)		Science (B - G)		Computer-based mathematics (B - G)		Digital reading (B - G)	
	Score dif.	S.E.	Score dif.	S.E.	Score dif.	S.E.	Score dif.	S.E.	Score dif.	S.E.	Score dif.	S.E.
Brazil	22	(3,3)	21	(2,4)	-27	(2,9)	2	(2,9)	22	(2,4)	-19	(3,2)

Os dados da tabela 3 mostram que os adolescentes do sexo masculino tiveram melhores desempenhos na resolução de problemas lógicos (22% de pontos a mais que as meninas), matemática (21% de pontos a mais que as meninas) e matemática baseada em computador (22% a mais que as meninas), em contrapartida, as adolescentes do sexo feminino tiveram melhores desempenhos em leitura (27% a mais que os meninos) e leitura digital (19% a mais que os meninos), merecendo destaque especial o resultado do desempenho dos gêneros em ciência, cuja diferença foi de apenas 2% a favor dos meninos, um percentual pequeno para ser caracterizado como problemático.

O resultado do desempenho cognitivo das meninas em ciência representa um avanço na superação das diferenças de aprendizagem. Pois de acordo com as pesquisas de Eliot, quando as meninas chegam à adolescência, elas começam a apresentar graus de dificuldades cognitivas nas áreas de matemática e ciência, comparando ao desempenho cognitivo dos adolescentes.

As meninas, de fato, começam fortes em matemática e ciência. Elas entram no jardim de infância sabendo seus números e contando tão bem quanto os meninos. Na verdade, as mulheres, em qualquer idade, superam os meninos em cálculos, na capacidade de somar ou dividir rapidamente uma série de números. Mas eles acabam passando à frente na maioria dos testes de matemática, incluindo geometria, mensuração, probabilidade e os temidos problemas de charadas matemáticas (ELIOT, 2013, p.244)

Se as meninas iniciam seu desempenho cognitivo em matemática e ciência no mesmo nível que os meninos, porque elas apresentam dificuldades na adolescência? Para Eliot (2013) esse problema não tem origem biológica (genética ou fisiológica) plausível que o justifique, e acredita que essas diferenças podem estar relacionadas à aprendizagem e ludicidade na qual os meninos e as meninas estão expostos desde a mais tenra experiência de vida.

A baixa diferença do desempenho cognitivo dos meninos e das meninas brasileiras, em relação à avaliação do PISA em ciência, demonstrou que a tese de Eliot pode ser válida, a grande questão é saber o que mudou no desenvolvimento

comportamental dos meninos e das meninas brasileiras que conduziu a superação dessas diferenças? É difícil responder a essa problemática, mais talvez seja um caminho para superar as diferenças de aprendizagem entre os gêneros.

Também não podemos deixar de ressaltar o desempenho superior das meninas em leitura e leira digital se comparado ao desempenho dos meninos. Essa realidade também é constatada nas pesquisas em neurociência cognitiva, que indicam certa superioridade das mulheres em relação às habilidades verbais e relacionadas. Mais o fato dos meninos iniciarem sua vida escolar com atraso nas habilidades de linguagem e letramento, isso não significa que não possam alcançar as mulheres na idade adulta.

Ao analisar as possíveis causas dessas diferenças cognitivas dos gêneros humanos, Eliot (2013) enfatiza a forte influência cultural na qual os meninos e as meninas estão expostos desde a mais tenra idade. São influências que podem estar relacionadas aos diferentes tipos de brinquedos, atividades esportivas, estereótipos culturais, bem como preconceito e discriminação, que muitas vezes são reforçadas pelas expectativas de pais e professores, e até mesmo conteúdo, informações, material didático e formas de ensino-aprendizagem que podem contribuir com a consolidação dessas diferenças entre os gêneros. Assim compreendemos que essas diferenças podem estar relacionadas e/ou reforçadas em diversas dimensões sócio-culturais, envolvendo a família, a escola e os valores sociais.

Eliot (2013) aponta algumas dicas que podem contribuir para sanar o abismo que ainda existe entre as diferentes dimensões educacionais ofertadas para os meninos e as meninas. Essas dicas são pautadas em atividades lúdicas pedagógicas apropriadas ao desenvolvimento das habilidades cognitivas, bem como a promoção de novas abordagens curriculares que favoreçam o desenvolvimento equitativo entre os gêneros, e a superação de preconceitos culturais, como sexismo e estereótipos.

Nesse contexto, também salientamos as propostas Katz e Rubin, que para aprimorar nosso potencial cerebral e superar nossas dificuldades e limitações, criaram a neuróbica, uma teoria que faz alusão ao exercício físico, e por analogia afirmam que:

Assim como as formas ideais de exercícios físicos enfatizam o uso de muitos grupos *musculares diferentes* para aumentar a coordenação e flexibilidade, os exercícios cerebrais ideais envolvem a ativação de muitas áreas *diferentes do cérebro*, de novas maneiras, para ampliar o alcance da ação mental (KATZ e RUBIN, 2000, p.12-13)

Para Katz e Rubin, nossa aprendizagem dar-se-á por meio das “associações”, que “são representações de eventos, pessoas e lugares que se formam quando o cérebro decide ligar diferentes tipos de informações” (2000, p.21). Essas “associações” também são responsáveis pela construção da memória, que é representada em áreas corticais diferentes, e “quanto mais forte e rica for a rede de associações ou representações que você instalou em seu cérebro, mais este fica protegido contra a perda de qualquer representação específica” (Idem, p.25).

A neuróbica tem sido amplamente difundida na neurociência como possibilidade de superar as dificuldades de aprendizagem, bem como ampliar nossas habilidades cognitivas. Os exercícios propostos pela neuróbica têm o intuito de manter o cérebro

ativo e saudável, promovendo o desenvolvimento do seu potencial de aprendizagem através da plasticidade neural.

Contudo, não podemos deixar de considerar a importância dessas pesquisas para o nosso desenvolvimento cognitivo, e suas possíveis soluções para dirimir as controversas e diferenças entre as habilidades cognitivas dos gêneros humanos.

Considerações finais

A neurociência cognitiva tem contribuído para compreendermos o funcionamento da relação mente e cérebro, bem como diversos aspectos relacionados a nossa capacidade de aprendizagem. Mas seus estudos também têm conduzido a novos paradigmas no campo educacional, demonstrando necessidades preeminentes de mudanças curriculares, formas de abordagens de conteúdo, técnicas de aprendizagem e métodos didáticos, entre outros.

É preciso salientar que a neurociência tem avançado positivamente em várias áreas de conhecimento, principalmente no campo da saúde e da educação. No entanto, a educação brasileira ainda parece muito tímida em relação à aplicabilidade da neurociência cognitiva nos processos de ensino-aprendizagem; em contrapartida tem encontrado campo fértil em outras áreas de conhecimento, sobretudo no campo da saúde. Vivemos atualmente grandes desafios educacionais e a neurociência cognitiva tem apontado alguns caminhos que podem contribuir com a superação de muitos desafios educacionais.

Contudo acreditamos que urge uma mudança de perspectiva na educação brasileira, fomentada em esforços que possam auxiliar na superação dos desafios e das dificuldades que assolam nosso sistema educacional.

Referencias

CONSEZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e Educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre-RS: Artmed, 2011.

DURANT, W. **Historia da Filosofia**. Coleção Os Pensadores. São Paulo: Nova Abril Cultural, 1996.

ELIOT, L. **Cérebro azul ou rosa**: o impacto das diferenças de gênero na educação. Tradução de Maria Adriana Veríssimo Veronese. Porto Alegre-RS: Penso, 2013.

FIORI, N. As neurociências cognitivas. Tradução de Sonia M. S. Fuhrmann. Petrópolis-RJ: Vozes, 2008.

GAZZANIGA, M. S.; IVRY, R. B.; MANGUN, G. R. Breve História da Neurociência Cognitiva. In: **Neurociência Cognitiva: a biologia da mente**. Porto Alegre-RS: ARTMED BOOKMAN, 2006. Disponível em files. neurocognitivo. <<http://pablo.deassis.net.br/wp-content/uploads/Breve-Hist%C3%B3ria-Neuroci%C3%Aancia-cognitiva.pdf>>. Acesso em: abril de 2014.

HOUZEL, S. H. **O cérebro nosso de cada dia**: descobertas da neurociência sobre a vida cotidiana. Rio de Janeiro: Vieira & Lent, 2012.

_____. Uma breve historia da relação entre o cérebro e a mente. In: LENT, R. (coord.). **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KATZ, L. C.; RUBIN, M. **Mantenha o seu cérebro vivo**: exercícios neuróbicos para ajudar e prevenir a perda de memória e aumentar a capacidade mental. Trad. Alfredo Barcellos Pinheiro de Lemos. Rio de Janeiro: Sextante, 2000.

LENT, R. Neuroplasticidade. In: LENT, Roberto (coord.). **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

LOPES, M. Para a história conceitual da discriminação da mulher. **Cadernos de Filosofia Alemã**, nº 15, pág. 81-96, janeiro – junho de 2010. Disponível em: <www.revistas.usp.br/filosofiaalema/article/download/64831/67448>. Acesso em: abril de 2014.

OECD; **Results: Creative Problem Solving**: Students' Skills in Tackling Real-Life Problems (Volume V), PI SA, OECD Publishing, 2014. Available on the website: <<http://dx.doi.org/10.1787/9789264208070-en>>. Acesso em: abril de 2014.