

RODRIGO BARDDAL

**RACIOCÍNIO CLÍNICO E ERGONOMIA COGNITIVA: UMA
ABORDAGEM DOS ERROS DIAGNÓSTICOS A PARTIR DA
TEORIA DOS DOIS SISTEMAS**

Dissertação submetida ao Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de
Produção da Universidade Federal de
Santa Catarina para a obtenção do
Grau de Mestre em Engenharia de
Produção

Orientador: Prof. Dr. Eugenio Andrés
Díaz Merino

Florianópolis
2016

Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.

Barddal, Rodrigo

Raciocínio clínico e ergonomia cognitiva : uma abordagem dos erros diagnósticos a partir da teoria dos dois sistemas / Rodrigo Barddal ; orientador, Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino - Florianópolis, SC, 2016.

125 p.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Inclui referências

1. Engenharia de Produção. 2. Teoria do processo dual. 3. tomada de decisão. 4. erro diagnóstico e cognição clínica. 5. ergonomia cognitiva. I. Merino, Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz . II. Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. III. Título.

Rodrigo Barddal

**RACIOCÍNIO CLÍNICO E ERGONOMIA COGNITIVA: UMA
ABORDAGEM DOS ERROS DIAGNÓSTICOS A PARTIR DA
TEORIA DOS DOIS SISTEMAS**

Esta Dissertação foi julgada adequada para obtenção do Título de “Mestre”, e aprovada em sua forma final pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

Florianópolis, 29 de fevereiro de 2016

Prof. Dr. Fernando Antônio Forcellini
Coordenador do PPGEP/UFSC

Banca examinadora

Prof^a. Dr^a. Leila Amaral Gontijo
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Ana Maria Nunes de Faria Stamm
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dr^a. Ana Paula Werneck de Castro
Universidade do Sul de Santa Catarina

Prof. Dr. Eugenio Andrés Díaz Merino
Universidade Federal de Santa Catarina
Orientador do PPGEP/UFSC

DEDICATÓRIA

A todos meus professores, que me ensinaram tudo do pouco que sei.
Em especial a meu pai, Dascomb Barddal (*in memoriam*), também professor, que através do seu exemplo inspirou a mim e a tantas outras pessoas que tiveram o privilégio de conhecê-lo.

*If I have seen further, it is by standing
on the shoulders of giants.*
(Se eu vi mais longe, é por estar sobre
os ombros de gigantes.)

Isaac Newton, 1642-1726

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Eugenio Andrés Díaz Merino, pela orientação segura e paciente que me ajudou a superar minhas dificuldades e limitações.

À Banca Examinadora, pela disponibilidade e pelas importantes contribuições para o aprimoramento deste trabalho.

À Dra. Eva Maria Seitz, pelo grande incentivo e entusiasmo ao me apontar o caminho de volta para os estudos.

À UFSC, onde me graduei em Medicina e ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção - PPGEP, pela oportunidade dada ao dispor os subsídios necessários à minha pesquisa.

Aos meus colegas de mestrado, que pelo fato de serem oriundos de áreas de formação distintas da minha, ampliaram minha visão sobre a Ergonomia e a Saúde como um todo.

Aos meus colegas de trabalho da Junta Médica Oficial em Saúde, Unidade SIASS/UFSC e do SESI - São José, pela torcida e apoio incondicionais, em especial às minhas chefias diretas, Dra. Letícia Santos de Freitas e Arlette Senhorinha Rose.

À Fernanda Cerveira Fronza, pela ajuda na revisão deste trabalho.

À minha família, meu principal alicerce e minha maior referência, que começou pequena e hoje se estende do Rio Grande do Sul à Bahia.

À minha amada esposa Ilia, companheira de todas as horas, por sempre acreditar em mim e à nossa filha Diana (Didi), que nos ensina todos os dias a leveza e a alegria de viver.

Aos meus pacientes, trabalhadores e periciandos, por continuamente me propiciarem a oportunidade de servir.

“Mais discretamente se opõe à verdade
o equivocado presunçoso do que o
simples ignorante.

O ignorante assim o é por não ter tido a
fortuna de conhecê-la e o equivocado
crê possuí-la quando idolatra seus
erros.

Assim, o ignorante,
em deixando de ser ignorante,
de repente passa a ser sábio.

O equivocado,
para que se faça sábio,
é mister que retroceda ao estado da
ignorância,
e procure sacudir de si todo o engano,
para poder abraçar e reconhecer a
verdade.”

Giuseppe Gazola, (1661 a 1715)
“*El mundo engañado por los falsos
médicos*”

RESUMO

O raciocínio clínico e a tomada de decisão são os fundamentos da medicina e estão inseridos no contexto dos processos mentais estudados pela Ergonomia Cognitiva. A Teoria dos Dois Sistemas é uma abordagem reconhecida no estudo da tomada de decisão humana, mas sua aplicação no estudo do raciocínio clínico e na tomada de decisão dos médicos ainda é incipiente. O objetivo deste trabalho foi esclarecer os pontos convergentes entre a Teoria dos Dois Sistemas e a Ergonomia Cognitiva a fim de melhor explicar o processo do raciocínio clínico e entender a formulação de diagnósticos, com vistas a diminuir os erros de condutas médicas. Para tanto se utilizou de uma metodologia de revisão sistemática para o rastreamento e levantamento das informações relevantes em artigos científicos publicados nas áreas da engenharia nas bases de dados *PubMed*, *Science Direct*, *Cochrane*, *Lilacs*, *Scielo* e *EBSCO*, tendo como descritores as palavras: teoria do processo dual, tomada de decisão, erro diagnóstico, cognição clínica. Foram selecionados 22 artigos que versam sobre a utilização da Teoria dos Dois Sistemas na prática médica. Os resultados demonstram que as publicações são atuais (mais antiga de 2009); 54,54% das publicações investigaram a relação da Teoria dos Dois Sistemas com o erro médico, 86,36% relacionaram a Teoria dos Dois Sistemas a tomada de decisão e ao erro médico, sendo que 63,64% também abordaram questões da educação médica; 36,36% focaram no treinamento e nas ferramentas de reforço cognitivo para os médicos e apenas dois artigos relacionaram a Ergonomia aos erros médicos. Conclui-se que a Teoria dos Dois Sistemas está diretamente relacionada à Ergonomia Cognitiva, por utilizar parte dos seus conceitos e definições, e se apresenta como uma abordagem abrangente para entendimento do raciocínio clínico, tomada de decisão e erro médico. Embora haja dúvidas quanto à eficácia de se ensinar os vieses cognitivos que induzem os erros médicos a profissionais experientes, algumas escolas médicas já incluíram nos seus currículos o ensino dos processos cognitivos que sustentam o raciocínio clínico a partir de situações de aprendizagem reais com feedback de tutores. Como essas aplicações ainda são recentes, novos estudos serão necessários para avaliar a eficácia do uso da Teoria dos Dois Sistemas na melhoria do ensino médico e na diminuição dos erros médicos. Apesar da metade dos erros médicos estar relacionada a erros cognitivos associados a falhas dos sistemas, poucas publicações salientam o papel da ergonomia organizacional na prevenção dos erros.

Palavras-chave: Teoria do processo dual, tomada de decisão, erro diagnóstico e cognição clínica, ergonomia cognitiva

ABSTRACT

The clinical reasoning and decision making are the foundations of medicine and are inserted in the context of mental processes studied by Cognitive Ergonomics. The Theory of the Two Systems is a recognized approach in human decision making study, but its application in the clinical reasoning study and decision-making of doctors is still incipient. The aim of this study was to clarify the converging points between the Theory of the Two Systems and the Cognitive Ergonomics in order to better explain the process of clinical reasoning and understand the diagnostics decision making, in order to reduce medical errors. For this purpose we used a systematic review to screen and collect relevant information in published scientific articles in engineering fields in the databases PubMed, Science Direct, Cohcrane, Lilacs, Scielo and EBSCO having as words descriptors: theory of dual process , decision-making, misdiagnosis, clinical cognition. It was selected 22 articles that approach the use of the Theory of the Two Systems in medical practice. The results were based on recent publications (oldest from 2009); 54.54% of the publications investigated the relationship of the Two Systems Theory with medical error, 86.36% investigated the relationship between the Two Systems Theory with decision making and malpractice, and 63.64% also addressed issues of medical education; 36.36% focused on training and cognitive enhancement tools for physicians and only two articles were related to Ergonomics with medical errors. We conclude that the Theory of the Two Systems is directly associated with Cognitive Ergonomics by using some of its concepts and definitions, and presents itself as a comprehensive approach to understanding of clinical reasoning, decision making and medical errors. Although there are doubts about the effectiveness of teaching the cognitive biases that induce medical errors to experts, some medical schools have included in their curriculum the teaching of cognitive processes that support clinical reasoning from real learning situations with feedback from tutors . As these applications are still recent, further studies will be needed to assess the effectiveness of the use of the theory of two systems in the improvement of medical education and the reduction of medical errors. Although half of the medical errors are related to cognitive errors associated with system failures, few publications emphasize the role of Organizational Ergonomics in preventing errors.

Keywords: Dual Process Theory, Decision Making, Human Error, Clinical Cognition, Cognitive Ergonomics

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de processamento humano.....	36
Figura 2: Divisão do sistema de memória.....	40
Figura 3: Abordagens de raciocínio e tomada de decisão.....	48
Figura 4: Principais fatores que interferem na ocorrência de erros.....	52
Figura 5: As categorias de fatores que contribuem para o diagnóstico de erros em 100 pacientes.....	55
Figura 6: Principais vieses cognitivos que afetam o processo de tomada de decisão clínico.....	57
Figura 7: Processamento e conteúdo dos dois sistemas.....	62
Figura 8: Modelo para o raciocínio diagnóstico baseado no reconhecimento de padrões e na Teoria dos Dois Sistemas.....	65
Figura 9: Integração dos conceitos da Psicologia Cognitiva e da Medicina.....	73
Figura 10: Representação esquemática das etapas da pesquisa.....	76
Figura 11: Fluxograma do processo de triagem dos artigos.....	79
Figura 12: Fluxograma das bases de dados pesquisadas, excluindo-se os artigos inseridos na busca manual.....	80

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características do sistema 1 e sistema 2 : abordagens em tomada de decisão	60
Tabela 2: Conceitos de Ergonomia Cognitiva, Psicologia Cognitiva e do Raciocínio Clínico e a Teoria dos Dois Sistemas.....	74
Tabela 3: Análise das publicações da área médica e sistematização dos resultados.....	83

LISTA DE ABREVIATURAS

ACGME	<i>Accreditation Council for Graduate Medical Education</i> - Conselho de Acreditação para a Educação Médica Graduada
EUA	Estados Unidos da América
HV	Heurísticas e Vieses
IOM	<i>Institute of Medicine</i>
MCD	Memória de Curta Duração
MLD	Memória De Longa Duração
MO	Memória Operacional
PDP	Processamento Distribuído Paralelo
PPGEP	Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção
RP	Reconhecimento de Padrão
TDN	Tomada de Decisão Naturalística

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	23
1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA	23
1.2. PROBLEMÁTICA.....	24
1.2. OBJETIVOS	26
1.2.1. Objetivo geral	26
1.2.2. Objetivo específico	26
1.3. JUSTIFICATIVA.....	26
1.4. ORIGINALIDADE E ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO	29
1.5. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA	30
1.6. DELIMITAÇÃO	31
1.7. ESTRUTURA DA PESQUISA.....	31
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	33
2.1. ERGONOMIA	33
2.2 ERGONOMIA COGNITIVA	34
2.2.1. Percepção	34
2.2.2. Memória	35
2.2.2.1. Memória de Curta Duração (MCD)	37
2.2.2.2. Memória de Longa Duração.....	37
2.2.2.3. Memória de trabalho	38
2.2.3. Classificação da memória de acordo com o conteúdo	39
2.2.4. Tomada de decisão	40
2.2. RACIOCÍNIO CLÍNICO	42
2.2.1. Estratégias de raciocínio clínico	44
2.2.1.1. Raciocínio Hipotético-Dedutivo.....	44
2.2.1.2. Raciocínio Esquema-Indutivo	45
2.4.1.3. Raciocínio por Reconhecimento de Padrão.....	45
2.4.1.4. Raciocínio Clínico: diferenças entre experts e iniciantes	46

2.4.2. Abordagens propostas para explicar o raciocínio diagnóstico..	47
2.5. ERRO MÉDICO	49
2.5.1. Definição de erro médico e erro profissional de médico	49
2.5.2. Erro médico e Ergonomia	52
2.5.3. Taxonomia dos erros	54
2.5.4. Heurísticas e vieses (HV)	56
2.6. TEORIA DOS DOIS SISTEMAS	59
2.6.1. Teoria dos Dois Sistemas e a medicina	63
2.6.2. Ergonomia cognitiva e a Teoria dos Dois Sistemas	66
2.6.2.1. Padrões, Protótipos, <i>scripts</i> , sua categorização e reconhecimento	68
3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	75
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA	75
3.2. MATERIAIS E MÉTODOS	75
3.3. PROCEDIMENTOS	77
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	79
5. CONCLUSÃO	107
6. REFERÊNCIAS	111

1. INTRODUÇÃO

1.1. APRESENTAÇÃO DO TEMA

O **raciocínio clínico e a tomada de decisão** são os fundamentos da medicina e constituem-se por **processos cognitivos** necessários para avaliar e conduzir o quadro clínico apresentado pelo paciente, sendo o raciocínio clínico considerado como o fator mais crítico da competência médica (PELLACIA et al, 2011).

Neste sentido, o êxito de uma conduta médica tem uma estreita dependência da análise e síntese adequadas dos sinais e sintomas do paciente e da qualidade das decisões considerando os riscos e benefícios dos testes diagnósticos e do tratamento (RÉA-NETO, 1998;).

Os **erros médicos** representam atualmente um tópico relevante, cada vez mais explorado pela imprensa e pela literatura médica. Eles são de muitos tipos e incluem erros de medicação, erros cirúrgicos ou relacionados à técnica cirúrgica e os **erros de diagnóstico**. A maioria das pesquisas foca no gerenciamento dos erros e o pensamento corrente é que a maioria dos erros são a consequência de problemas de comunicação entre o médico e o paciente, ou entre os profissionais de saúde, ou ainda pela falha da atualização dos sistemas (NORMAN; EVA, 2010).

A literatura médica reconhece que tanto os **fatores sistêmicos** (relacionados à estrutura de atendimento de saúde) quanto os **fatores individuais** estão envolvidos na gênese dos erros diagnósticos ou dos diagnósticos tardios (CROSKERRY, 2009).

Nos últimos anos, observa-se um crescente interesse na literatura médica sobre a influência dos **processos cognitivos** nos **erros de diagnóstico**, onde fatores relacionados à **memória, carga mental de trabalho, tomada de decisão, estresse** e outros fatores individuais como **fadiga** e os estados emocionais têm importante papel (ELSTEIN e SCHWARTZ, 2002; GRABER; FRANKILN; GORDON; 2005; CROSKERRY, 2009; PELACCIA et al., 2011; MARCUM, 2012; PHUA; TAN, 2013; BERGE; MAMEDE, 2013; THAMMASITBOOM; CUTRER, 2013; FARGEN; FRIEDMAN, 2014; FOMBERSTEIN; RUSKIN, 2015).

Estes processos fazem parte do cotidiano médico e estão inseridos dentro da **Ergonomia Cognitiva**. Esta por sua vez, de acordo com a *IEA- International Ergonomics Assotiation* (2000), abrange os processos mentais, tais como **percepção, memória, raciocínio** e resposta motora que permeiam as interações entre seres humanos e

outros elementos de um sistema. Assim, são parte da ergonomia cognitiva tópicos como os que envolvem o estudo da **carga mental de trabalho, tomada de decisão**, desempenho especializado, interação homem computador, **estresse e treinamento relacionados ao homem e sistemas**.

No contexto da Ergonomia Cognitiva, a compreensão do processo de raciocínio clínico e tomada de decisão médica pode ser entendido a partir dos conceitos das memórias de curta e longa duração e da memória de trabalho. Segundo Monteiro e Norman (2013, p.27) o “diagnóstico médico é uma tarefa de categorização e de memória, dependente do conhecimento analítico e experiencial”. A organização destes conhecimentos na tentativa de explicar os processos cognitivos deu origem à utilização da Teoria dos Dois Sistemas na Medicina.

A **Teoria dos Dois Sistemas** nas últimas décadas tem trazido diversos *insights* de como funcionam os processos cognitivos e se apresenta como um modelo universal de tomada de decisão (CROSKERRY, 2009). Este modelo teórico, frequentemente mencionado nos estudos do **erro diagnóstico**, propõe que as **decisões médicas** podem ser feitas por um processo rápido, inconsciente e contextualizado, chamado Sistema 1, ou por um processo lento, analítico, consciente e conceitual, chamado Sistema 2 (NORMAN, 2009). Apesar de atualmente ser considerado o modelo dominante para o entendimento do raciocínio clínico e da tomada de decisão dos médicos, ainda há dúvida quanto à sua aplicabilidade e efetividade no ensino médico com foco na diminuição de erros diagnósticos (MONTEIRO e NORMAN, 2013; BERGE e MAMEDE, 2013).

1.2. PROBLEMÁTICA

Pesquisadores de diversas áreas, incluindo profissionais de saúde, especialistas em educação, psicólogos cognitivos e sociólogos, têm estudado o campo da educação e da prática médica nos últimos quarenta anos. O trabalho desses profissionais ajudou a compreender o **raciocínio clínico** como uma habilidade idiossincrática, multifacetada e altamente complexa, caracterizada por diferentes processos que mobilizam conhecimentos específicos retidos na **memória de longa duração** (SCHMIDT et al, 1990; SCHWARTZ e ELSTEIN, 1995; IIDA, 2000; STERNBERG, 2008).

Durante a consulta médica, uma lista de diagnósticos diferenciais começa a ser gerada nos primeiros instantes do contato com o paciente e o diagnóstico final costuma ser concluído entre 1 a 7 minutos (KUHN,

2002). Sabe-se que quanto mais precocemente for considerada a hipótese correta, maior será a probabilidade de se encontrar o diagnóstico correto (NEUFELD, 1981). Esta lista de hipóteses diagnósticas consta de 3 a 5 doenças em média, dadas as limitações da **memória de curta duração** (ELSTEIN, 2009).

Para Elstein (2009), é impossível para qualquer médico buscar ou considerar todas as informações ou avaliar todas as possíveis hipóteses diagnósticas, uma vez que a busca pelo diagnóstico clínico correto é tipicamente limitada a soluções satisfatórias¹ dadas as contingências do ambiente clínico-hospitalar.

Isto se deve, em alguma medida, às dificuldades impostas por situações dinâmicas características do atendimento médico, onde há incerteza quanto às informações coletadas e as abordagens utilizadas em situações similares prévias podem não ser adequadas à situação atual. Sendo assim, as soluções podem ser apenas parciais e qualquer ação feita pelo médico pode resultar em desdobramentos importantes e irreversíveis. Além disso, frequentemente o médico não dispõe de uma resposta imediata frente às condutas tomadas, o que pode retardar ou ocultar o diagnóstico correto, ou o problema pode simplesmente mudar sem que nenhuma ação tenha sido realizada (PHUA e TAN, 2013). Esta **incerteza irreduzível** (HAMMOND, 2000) pode resultar em erros diagnósticos com consequências significativas (CROSKERRY, 2009).

Neste contexto de incertezas, diversos autores reforçam o papel dos erros cognitivos nos erros diagnósticos (ELSTEIN; SCHWARTZ, 2002; GRABER; FRANKLIN; GORDON, 2005; CROSKERRY, 2009; BOYLE, 2010; PELACCIA et al., 2011; MARCUM, 2012; PHUA; TAN, 2013; BERGE; MAMEDE, 2013; THAMMASITBOOM; CUTRER, 2013; FARGEN; FRIEDMAN, 2014; ELIA et al., 2015; FOMBERSTEIN; RUSKIN, 2015).

A maioria dos erros diagnósticos, provavelmente mais do que 75% deles (GRABER, FRANKLIN e GORDON, 2005), pode ser atribuída a falhas de raciocínio clínico, pois sabe-se que há mais de 40 vieses cognitivos e afetivos que podem comprometer a acurácia do diagnóstico médico e a tomada de decisão (CROSKERRY et al. 2008; CROSKERRY, 2002).

¹ Simon (1976) cunhou o termo "*satisficing*" como uma estratégia de tomada de decisão na qual procura-se buscar uma solução que atenda a um limite de aceitabilidade ao invés de tentar encontrar a melhor solução disponível.

² Disponível em PPGEF UFSC: <http://ppgef.ufsc.br/ergonomia/> Acesso em

Uma vez que os processos cognitivos que sustentam o raciocínio clínico são complexos e multifatoriais, faz-se necessária a utilização de uma abordagem que possibilite a compreensão destes processos. Segundo Croskerry (2009), a Teoria dos Dois Sistemas tem demonstrado nos últimos anos que melhor representa o raciocínio clínico e o processo de tomada de decisão na área médica, particularmente na formulação de diagnósticos. Este autor propôs um modelo universal para o raciocínio diagnóstico, descrevendo as operações básicas do processo de formulação de diagnósticos a partir da Teoria dos Dois Sistemas, explicando como as técnicas do raciocínio são adquiridas, como elas funcionam no seu melhor e, principalmente, como as falhas na elaboração de diagnósticos ocorrem.

O enfoque deste trabalho está estruturado em torno das questões relevantes aparentemente ainda pouco exploradas pela produção nacional e internacional, no que tange à interface entre a Ergonomia Cognitiva, o raciocínio clínico e conseqüentemente a tomada de decisão médica, bem como os erros cognitivos que resultam em erros diagnósticos, sob a ótica da Teoria dos Dois Sistemas.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo geral

Identificar com base na literatura e sob o ponto de vista da Ergonomia Cognitiva, o raciocínio clínico, o processo de formulação de diagnósticos e os fatores que podem levar ao erro médico, utilizando a Teoria dos Dois Sistemas.

1.2.2. Objetivo específico

Pesquisar, dentro das publicações da área médica e da Ergonomia Cognitiva, a adequação da Teoria dos Dois Sistemas à elaboração do diagnóstico clínico e à tomada de decisão dos médicos;

1.3. JUSTIFICATIVA

Em 1999, o Instituto de Medicina dos Estados Unidos da América (*Institut of Medicine - IOM*) apresentou um relatório sobre os erros médicos, intitulado “*To Err is Human: Building a Safer Health System*” (KHON et al 1999).

Este estudo apontou que entre 40.000 a 98.000 pacientes morrem por ano nos EUA em decorrência de erros médicos. Este número supera as mortes por acidentes de trânsito e doentes de Alzheimer (HERON, 2010) e somente os erros de medicação causam mais mortes que os acidentes de trabalho (PHILLIPS, 1998).

Um estudo estimou que aproximadamente 18% dos pacientes sofrem algum tipo de dano ou lesão durante sua estada nos hospitais, sendo que 9% dessas lesões são consideradas como ameaçadoras à vida dos pacientes (LANDRIGAN, 2010). A estimativa do custo anual em 1999 nos EUA dos eventos adversos previsíveis no atendimento médico foi de US\$ 17 bilhões a US\$ 29 bilhões (KHON et al 1999).

Schwartz e Elstein (2008) estimam que a taxa geral de erros diagnósticos é de 0,6 a 12% , porém algumas estimativas chegam a 15%.

Um estudo realizado a partir de dados relativos a neoplasias malignas encontradas em autópsias demonstrou que a taxa de diagnósticos errados em 1998, mudou pouco em comparação com estudos prévios, em 1923 e 1972 (BURTON et al 1998). Porém, um outro estudo longitudinal de autópsias aleatórias em pacientes da Suíça publicado no ano 2000, sugere que a taxa absoluta de erros diagnósticos caiu ao longo de um intervalo de 30 anos (SONDEREGGER et al., 2000).

Uma revisão realizada em 2002 concluiu que o espectro de doenças que são propensas a erros diagnósticos (embolia pulmonar, infarto agudo do miocárdio, câncer e infecção), não tem mudado ao longo dos anos, sugerindo que os erros de diagnóstico resultam de dificuldades inerentes aos diagnósticos destas condições e não são afetados pela evolução da tecnologia ou pelo treinamento (KHUN, 2002).

Esses achados são corroborados por Graber, Franklin e Gordon (2005), que em um estudo com 100 casos clínicos de erros diagnósticos, observaram que os erros estavam relacionados a falhas cognitivas (conclusão prematura do diagnóstico, p. ex.), falhas do sistema de saúde (falhas de equipamentos, falhas organizacionais, p. ex.) ou a combinação de ambas. Com esses resultados apresentados por Khun (2002) e Graber, Franklin e Gordon (2005), evidencia-se a relação dos erros de diagnóstico com a **Ergonomia**, visto que as falhas do sistema de saúde estão relacionadas à **Ergonomia Organizacional** e as falhas cognitivas estão diretamente relacionadas à **Ergonomia Cognitiva**.

À época da divulgação do relatório da IOM sobre os erros diagnósticos (há mais de 15 anos), a maioria das pesquisas focava no

gerenciamento dos erros como consequência da falha dos sistemas de saúde, resultantes de problemas de comunicação entre os profissionais da equipe de saúde, entre os médicos e pacientes ou da atualização de sistemas/informações, etc. Desta forma, as soluções criadas eram relacionadas à melhoria dos sistemas de comunicação e ao treinamento das equipes de saúde, utilizando-se modelos adaptados dos treinamentos da aviação civil (NORMAN e EVA, 2010).

Posteriormente, a partir da maior divulgação dos trabalhos que relacionavam **os erros cognitivos aos erros de diagnóstico**(ELSTEIN, 1999; KUHN, 2002; CROSKERRY, 2002; GRABER; FRANKLIN; GORDON, 2005), observou-se um interesse crescente na compreensão do raciocínio clínico e da tomada de decisão médica e da sua relação com os erros cognitivos e os erros de diagnóstico (CROSKERRY, 2009; NORMAN; EVA, 2010; PELACCIA et al. 2011; MARCUM, 2012; MONTEIRO; NORMAN, 2013; FARGEN; FRIEDMAN, 2014; FOMBERSTEIN e RUSKIN, 2015; ELIA et al., 2015).

Em 2009, com a publicação dos artigos de Pat Croskerry: *Clinical cognition and diagnostic error: applications of dual process model of reasoning; A universal model of diagnostic reasoning* de Geoffrey R. Norman e Kevin W. Eva: *Dual processing and diagnostics errors*, a teoria do processo dual ou Teoria dos Dois Sistemas ganhou maior visibilidade no meio médico ao relacionar esta teoria ao raciocínio clínico e aos erros de diagnóstico, sendo que atualmente é considerada o modelo dominante para a compreensão dos processos que sustentam a tomada de decisão humana (CROSKERRY, 2014).

Frente a esses argumentos, esta revisão sistemática pautada na Teoria dos Dois Sistemas acrescenta informações atualizadas sobre conhecimento de como os médicos formulam diagnósticos e, principalmente, como e porquê erram, na busca de diminuir a incidência de erros de diagnóstico.

Esta base teórica faz-se relevante em função da falta de trabalhos nacionais na área médica sobre o uso da Teoria dos Dois Sistemas na fundamentação do raciocínio clínico. Os trabalhos que discutem esta teoria no cenário mundial e que trazem esta teoria aplicada à área médica datam de 2009 (CROSKERRY, 2009; NORMAN, 2009). Desse modo, esses estudos podem ser considerados ainda recentes, o que poderia justificar a falta de publicações em âmbito nacional. Assim, nas publicações das bases de dados nacionais e em português, que atenderiam a demanda brasileira para formação médica e educação continuada na área da saúde, não foram encontradas em pesquisas

prévias a este estudo do próprio autor, e por isso a relevância da sistematização deste conhecimento.

Graduado em Medicina em julho de 1994 pela Universidade Federal de Santa Catarina, ao longo de 21 anos de trabalho como médico tive oportunidade de atuar como médico de família durante meus primeiros anos de prática clínica em Curitiba (PR), Porto Belo (SC) e Balneário Camboriú (SC). Em Curitiba concluí três pós-graduações, em Medicina do Tráfego (médico perito examinador de condutores de veículos automotores), Acupuntura e Homeopatia. De volta à Florianópolis, tive a honra de participar do último Curso de Especialização em Medicina do Trabalho ministrado pelo saudoso Prof. Dr. Sebastião Ivone Vieira. Posteriormente obtive a titulação de especialista em Acupuntura (2001) e em Medicina do Trabalho (2012), ambas especialidades certificadas pela Associação Médica Brasileira. Há 12 anos tenho atuado como médico do trabalho e há 1 ano como perito da Junta Médica Oficial em Saúde da Universidade Federal de Santa Catarina/SIASS. Em 2014, quando ingressei no Mestrado em Ergonomia do Programa de Pós-Graduação de Engenharia de Produção (PPGEP) da UFSC, tive contato pela primeira vez com a Ergonomia Cognitiva e percebi a possibilidade de melhor compreender o processo de tomada de decisão dos médicos e sua relação com os erros médicos, tema que sempre me interessou e até então nunca tive oportunidade de estudar mais a fundo. Entender este mecanismo complexo e poder sugerir caminhos que possam resultar na formação de profissionais mais qualificados, seria um legado interessante aos meus colegas de profissão e uma grande realização pessoal.

1.4. ORIGINALIDADE E ADERÊNCIA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO

O Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) conta com as áreas de concentração: Gestão de Operações, Engenharia de Produto e Processo, Logística e Transporte e Ergonomia, sendo esta última o eixo norteador deste trabalho. Na área em questão, a presente pesquisa é direcionada na linha de ergonomia na segurança e saúde no trabalho, que conta com outros campos, como desenvolvimento de projetos ergonômicos, produtos e serviços e gestão ergonômica da produção².

² Disponível em PPGEP UFSC:<http://ppgep.ufsc.br/ergonomia/>Acesso em 21/01/2016

A ergonomia aplicada à área da saúde já foi discutida em outras publicações de teses e mestrado do PPGEP com as mais variadas temáticas, que abordaram aspectos aplicados como a proposição de diretrizes, estresse no trabalho de diferentes profissionais, erro humano, memória de trabalho, entre outros. Uma tese com temática semelhante, intitulada *Raciocínio clínico no diagnóstico médico* (STAMM, 2007), trouxe aspectos esclarecedores do raciocínio clínico de médicos docentes de um hospital escola da Grande Florianópolis e serviu como ponto de partida para este estudo. Outra tese, que abordou o erro humano na área da saúde, intitulada: *Erro humano na saúde: o caso com medicamentos de alto risco por via intravenosa* (SEITZ, 2015), trouxe à tona aspectos relevantes da questão do erro dos profissionais de saúde (técnicos e auxiliares de enfermagem) e sua relação com a Ergonomia, bem como a indicação de caminhos para a melhoria dos processos no caso da administração de medicamentos por via intravenosa.

O presente estudo buscou explorar a aplicações da Teoria dos Dois Sistemas considerando os processos cognitivos pertinentes a ergonomia cognitiva aplicada à área médica. Na análise da Teoria dos Dois Sistemas foram abordadas questões como carga mental de trabalho, memória, stress, tomada de decisão, erro humano, desempenho especializado e treinamento que envolvem seres humanos e sistemas, aplicados ao raciocínio clínico durante a formulação de diagnósticos médicos, buscando investigar a viabilidade do uso destes conhecimentos na diminuição dos erros médicos.

1.5. CARACTERIZAÇÃO GERAL DA PESQUISA

A revisão sistemática é uma revisão elaborada para responder a uma pergunta específica, que utiliza métodos explícitos e sistemáticos para identificar, selecionar e avaliar criticamente os estudos, e para coletar e analisar os dados destes incluídos na revisão (MULROW, 1994). Desta maneira, a caracterização da pesquisa, de acordo com Silva e Menezes (2000, p.20), quanto a sua natureza caracteriza-se por ser do tipo exploratória, na medida em que “objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista”. Como o campo da Teoria dos Dois Sistemas ainda está se solidificando dentro da área da médica, a área ainda está desenvolvendo pesquisas básicas para a construção do seu corpo de conhecimento.

Já quando se consideram os procedimentos técnicos, a pesquisa é bibliográfica, pois foi elaborada a partir de material já publicado (GIL, 1991) do tipo revisão sistemática, uma vez que desenvolveu uma

triagem para levantar publicações que atendessem à temática da ergonomia cognitiva, sendo estas direcionadas para a aplicação da Teoria dos Dois Sistemas no raciocínio clínico.

As etapas que estruturaram esta pesquisa bibliográfica em linhas gerais foram:

- Etapa 1: Apresentação da temática
- Etapa 2: Fundamentação teórica
- Etapa 3: Revisão Sistemática
- Etapa 4: Resultados
- Etapa 5: Conclusão

1.6. DELIMITAÇÃO

Este estudo propôs-se a fazer uma revisão sistemática do que existe de publicação na área médica que trate da Teoria dos Dois Sistemas de maneira aplicada ao raciocínio clínico, sem perder de vista os aspectos da Ergonomia Cognitiva que se ocupa em estudar os processos mentais.

A pesquisa foi desenvolvida nos meses de abril a novembro de 2015 e limitou-se às publicações da última década para análise, até porque a temática começa a ser discutida mais fortemente em contexto mundial a partir de 2009 (NORMAN, 2009 e CROSKERRY, 2009). A busca das publicações para a revisão não ficou restrita a uma localidade, de modo que foram pesquisados estudos em todo o mundo, inclusive no Brasil, onde não foi observada nenhuma ocorrência.

Na definição das palavras chave, o descritor escolhido foi “*dual process theory*”, que é o termo original em inglês para Teoria dos Dois Sistemas, que apresenta variantes como “*dual processing*”, por exemplo, o que gera um maior espectro de possibilidades de busca que podem não rastrear publicações na área.

A área de conhecimento foi estendida à medicina, considerando os processos cognitivos que explicam o raciocínio clínico. Assim, foram pesquisados estudos na principais bases de dados *Cochrane*, *Science Direct*, *Pubmed*, *LILACS*, *SCIELO* e *EBSCO*.

1.7. ESTRUTURA DA PESQUISA

O trabalho é estruturado nos seguintes capítulos:

Capítulo 1: Apresentação do tema- Trata-se do capítulo introdutório, que conduz o leitor nas questões pertinentes da pesquisa,

como o tema e sua relevância, a justificativa para a escolha de tal linha dentro da ergonomia, além de estabelecer os objetivos gerais e específicos, originalidade, delimitações e importância do estudo.

Capítulo 2: Fundamentação teórica- Destinado à fundamentação teórica, onde se apresenta ao leitor os conceitos relevantes dentro da ergonomia cognitiva e aprofundam-se questões de âmbito cognitivo como o raciocínio clínico, tomada de decisão e da teoria dos dois sistemas relacionada à área médica.

Capítulo 3: Procedimentos metodológicos- Apresenta todas as questões norteadoras para a construção desta revisão sistemática, demonstrando os critérios de análise para os dados obtidos. Trata-se portanto de uma pesquisa de revisão sistemática estruturada nas principais bases de dados da área médica e das engenharias, que contemplam produções que abordam processos cognitivos envolvidos no raciocínio clínico e na tomada de decisão médica.

Capítulo 4: Resultados e Discussão - Neste capítulo são apresentados os dados da revisão sistemática e analisados os resultados com base na literatura, onde são discutidos os aspectos relevantes para o aprofundamento da questão central: o emprego da Teoria dos Dois Sistemas na área médica.

Capítulo 5: Conclusão - Apresentação dos principais achados do trabalho, considerando a exposição da problemática do estudo apresentada e os objetivos estabelecidos.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

*Não se conhece completamente uma ciência
enquanto não se souber da sua história.
(August Comte, 1798-1857)³*

2.1. ERGONOMIA

De acordo com a definição aprovada pela International Ergonomics Association (IEA) em 2000,

Ergonomia (ou Fatores Humanos) é a disciplina científica que estuda as interações entre os seres humanos e outros elementos do sistema, e a profissão que aplica teorias, princípios, dados e métodos, a projetos que visem otimizar o bem-estar humano e o desempenho global de sistemas.

De forma sistemática a Ergonomia é dividida em 3 domínios especializados (IEA, 2000):

Ergonomia Física- Ocupa-se das características da anatomia humana, antropometria, fisiologia e biomecânica, relacionados com a atividade física. Os tópicos relevantes incluem a postura no trabalho, manuseio de materiais, movimentos repetitivos, distúrbios músculo-esqueléticos relacionados ao trabalho, projeto de postos de trabalho, segurança e saúde do trabalhador.

Ergonomia Cognitiva- Ocupa-se dos processos mentais, como a percepção, memória, raciocínio e resposta motora, relacionados às interações entre as pessoas e outros elementos de um sistema. Os tópicos relevantes incluem a carga mental, tomada de decisões, interação homem-computador, estresse e treinamento.

Ergonomia Organizacional- Ocupa-se da otimização de sistemas sócio-técnicos, abrangendo as estruturas organizacionais, políticas e processos. Os tópicos relevantes incluem comunicações, projeto de trabalho, programação do trabalho em grupo, projeto participativo, trabalho cooperativo, cultura organizacional, organizações em rede, teletrabalho e gestão da qualidade.

³ <http://www.citador.pt/frases/nao-se-conhece-completamente-uma-ciencia-enquanto-auguste-comte-5556>

2.2. ERGONOMIA COGNITIVA

A atividade mental pode ser definida segundo Kroemer e Grandjean (2005, p.141) como “um termo geral para qualquer trabalho no qual a informação precisa ser processada de alguma forma pelo cérebro”, sendo esta classificada em duas categorias: trabalho cerebral (propriamente dito) e o processamento de informação (parte do sistema humano-máquina).

Fialho (2011) define as atividades mentais em produtos, objetos de atuação e modos de realização e de funcionamento, considerando três classes de atividades mentais: compreender, raciocinar e avaliar.

Esta atividade mental, que é requerida em todos os processos cognitivos, é, em termos laborais, conhecida como carga mental de trabalho. O entendimento da atividade mental dos trabalhadores de modo a interferir positivamente no seu ambiente de trabalho é uma das áreas da Ergonomia Cognitiva. Esta ocupa-se do estudo das habilidades e limitações humanas, da tarefa, do ambiente e do uso de faculdades mentais que possibilitam a decisão no trabalho (VIDAL e CARVALHO, 2008, p.9)

No âmbito da Ergonomia Cognitiva, há a predominância dos aspectos sensoriais e da tomada de decisões. Neste processo ocorre a captação de informações (percepção), armazenamento (memória) e seu uso no trabalho (decisão) (IIDA, 2005).

2.2.1. Percepção

*Os nossos sentidos não nos enganam.
O que nos engana é o nosso julgamento.
(Goethe)⁴*

Segundo Iida (2005), entende-se por percepção o resultado do processamento do estímulo sensorial com finalidade de dar significado. Neste processamento, a percepção está diretamente relacionada à recepção e reconhecimento de uma informação, que é comparada a uma informação anteriormente armazenada na memória. Este processamento depende de fatores individuais como personalidade, nível de atenção e expectativas. Assim, uma mesma sensação pode

⁴ <http://www.citador.pt/frases/os-nossos-sentidos-nao-nos-enganam-o-que-nos-eng-johann-wolfgang-von-goethe-15034>

produzir diferentes percepções em diferentes pessoas, levando-as consequentemente a diferentes tipos de decisões.

A questão quanto ao limite entre percepção e cognição ou ainda entre a sensação e a percepção gera muito debate. Assim, estes processos deveriam ser vistos como parte de um contínuo, ou seja, a informação flui pelo sistema (STERNBERG, 2008)

2.2.2. Memória

*A memória é a consciência inserida no tempo
(Fernando Pessoa)⁵*

De acordo com Kroemer e Grandjean (2005), a memória pode ser definida como o processo de armazenamento da informação no cérebro, onde após um processamento geralmente apenas uma parte é selecionada.

A memória humana está relacionada a interações entre as sinapses da estrutura neural cerebral (IIDA, 2005). Desta forma, as memórias são inicialmente codificadas pelos neurônios, armazenadas em redes neurais e posteriormente evocadas por estas mesmas redes ou por outras. Esses processos são modulados pelas emoções, pelo nível de consciência e pelos estados de humor (LENT, 2013).

Este processo visa armazenar as informações percebidas para seu uso posterior. Estima-se que a capacidade total da memória humana seja cerca de 100 milhões de bits, embora alguns autores considerem cifras até 43 bilhões de bits (IIDA, 2005).

Existem vários diferentes modelos de memória, sendo que os psicólogos cognitivos usualmente descrevem três tipos de armazenagem: **sensorial, de curto prazo e de longo prazo**. De acordo com Sternberg (2008), a partir das observações de Richard Atkinson e Richard Shiffrin (1968), a **armazenagem sensorial** tem uma capacidade limitada de armazenagem de informações decorrentes de registros sensoriais (visuais e auditivos, p. ex.) e armazena essas informações por períodos muito breves. Já a **armazenagem (memória) de curto prazo**, tem a capacidade de armazenagem de informações um pouco maior, por períodos um pouco mais longos. Por fim, a **armazenagem (memória)**

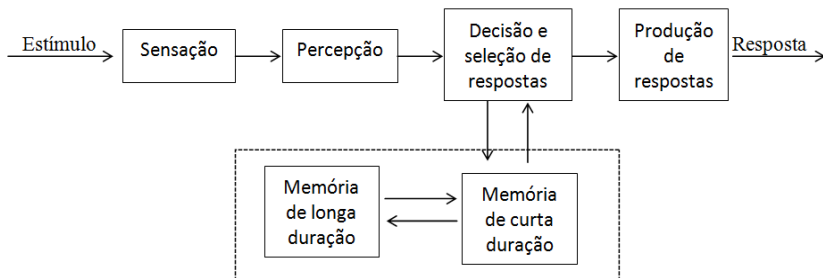
⁵ <http://www.citador.pt/frases/a-memoria-e-a-consciencia-inserida-no-tempo-fernando-pessoa-17847>

de longo prazo tem uma capacidade muito grande de armazenagem de informações por períodos muito longos de tempo.

É importante ressaltar que Atkinson e Schiffrrin (1968) não estavam sugerindo que esse modelo era composto por estruturas fisiológicas distintas, mas sim por constructos hipotéticos, ou seja, modelos mentais para se entender esse fenômeno (STERNBERG, 2008). Nesse sentido, Fialho (2011, p 88) adverte que "os processos de tratamento das informações, que realizamos, não são diretamente observáveis, só podendo ser inferidos".

De forma resumida, o processo de memorização pode ser compreendido pelo fluxo de informações a partir dos dados do ambiente/estímulos, que são transformados em registros sensoriais, que serão filtrados, interpretados e armazenados pelas memórias de curto e de longo prazo (Fig.1). As memórias de curto e longo prazo também são nominadas de curto e longo termo ou ainda de curta e longa duração. Para facilitar a compreensão, ao longo deste trabalho serão utilizados os termos Memória de Curta Duração (MCD) e Memória de Longa Duração (MLD).

Figura 1: Modelo de processamento humano



Fonte: Iida, 2000 in Wickens, 1992, p. 262

O modelo de processamento humano apresentado anteriormente, da esquerda para a direita, na sua linha superior, demonstra que os estímulos ambientais promovem sensações que são percebidas pelo sistema nervoso, onde são reconhecidas e adquirem significado conforme a interpretação pessoal do indivíduo. Este reconhecimento e interpretação dependem da interação das Memórias de Curta e Longa Duração, representadas no retângulo da linha inferior, que influenciarão a seleção e produção de respostas (IIDA, 2005).

2.2.2.1. Memória de Curta Duração (MCD)

Trata-se da memória de trabalho ou de curto prazo, na qual as informações são retidas por períodos extremamente curtos, de 5 a 30 segundos, ao término dos quais são completamente esquecidas, na grande parte das vezes. Este tipo de memória está ligada a circuitos auto-regenerativos de neurônios que ligam e desligam rapidamente (IIDA, 2005).

Dentro deste conceito, um modelo de memória de curta duração propõe que a informação recebida deixa traços que circulam dentro da rede neuronal, de forma que por um tipo de retroalimentação (*feedback*), estas informações podem ser recuperadas a qualquer momento (KROEMER e GRANDJEAN; 2005).

Durante algum tempo convencionou-se que a capacidade média de retenção é de 7 unidades (elementos isolados, algarismos ou letras) não-relacionadas entre si, mas dependendo das circunstâncias e do grau de atenção esta capacidade pode variar de mais ou menos 2 (MILLER, 1956). Sabe-se entretanto que qualquer atraso ou interferência no processo de memorização pode fazer com que esse número diminua para 3. Parece que o limite de capacidade da memória de curta duração está próximo de algo em torno de 3 a 5 unidades, ainda que de acordo com as estimativas de alguns autores essa capacidade seja ainda menor (STERNBERG, 2008).

Em geral há um acerto de 100% para lembrar até 5 unidades não relacionadas entre si, e a partir daí a incidência de erros começa a aumentar de forma significativa, a ponto de ser certa a ocorrência de erros acima de 9 unidades. (IIDA, 2005). Quando a capacidade da memória de curta duração é ultrapassada, perde-se a informação (IIDA, 2005; FIALHO, 2011). Assim, a informação armazenada pode se perder tanto pela passagem do tempo, quanto pela sobrecarga gerada pela chegada de novas informações. A ocorrência de outras informações simultâneas não relacionadas ao objeto da atenção também pode gerar sobrecarga e confundir o armazenamento correto na memória (IIDA, 2005).

2.2.2.2. Memória de Longa Duração

É também conhecida como Memória de Longo Prazo, e é capaz de reter uma grande quantidade de informações por um tempo maior. Está relacionada a modificações na estrutura dos neurônios, de caráter mais duradouro. Este tipo de memória tem um caráter associativo, ou

seja, as novas informações são melhor fixadas se estas se conectam a uma rede neuronal pré-existente no cérebro. Esta característica permite a estratégia de se percorrer rotas neuronais numa rede de informações memorizadas, em busca de uma determinada informação (IIDA, 2005). Essas redes de informações memorizadas - redes semânticas - , teriam um importante papel importante não apenas na descrição dos conhecimentos, mas também na explicação dos fenômenos de ativação de seus elementos, o que diverge da noção anteriormente concebida da memória apenas como uma estrutura passiva de armazenamento de informação (FIALHO, 2011).

Os dois tipos de memória tem características marcantes mas que interagem entre si. A MCD é de natureza fonética (forma), enquanto a MLD relaciona-se a aspectos semânticos (conteúdos). Não se sabe ao certo se estas duas memórias seriam etapas de um mesmo processo ou se seriam processos distintos entre si, inclusive em regiões distintas do cérebro. Parece, porém, que elas operam conjuntamente, de forma a uma interferir na outra, tanto na seleção quanto no ordenamento do arquivamento definitivo de informações (IIDA, 2005).

Segundo Sternberg (2008), a transferência de informação da memória de curta duração para a de longa duração depende do conteúdo dessa informação envolver memória declarativa ou não-declarativa, visto que algumas formas de memória não-declarativa são extremamente voláteis e se deterioram rapidamente. Há outras formas de memória não-declarativa que são armazenadas mais facilmente, quando são resultado da prática repetida (procedimentos) ou do condicionamento.

No caso da memória declarativa de longa duração, ocorrem vários processos. Uma forma de se alcançar esta meta é prestar atenção deliberadamente à informação para compreendê-la, outra forma é através de conexões e associações entre a informação nova e aquilo que já é sabido ou conhecido (STERNBERG, 2008).

2.2.2.3. Memória de trabalho

O modelo de memória de trabalho é talvez o mais amplamente utilizado e aceito hoje em dia” (STERNBERG, 2008, p. 168).

Sternberg (2008) descreve, a partir das observações de Doshier (2003), que a memória de trabalho retém apenas a parte mais recentemente ativada da memória de longo prazo e movimenta esses elementos ativados para dentro e para fora dos conteúdos da memória temporária e breve. Uma visão alternativa, defendida por diversos autores, entende as memórias de curto prazo, a de trabalho e a de longo

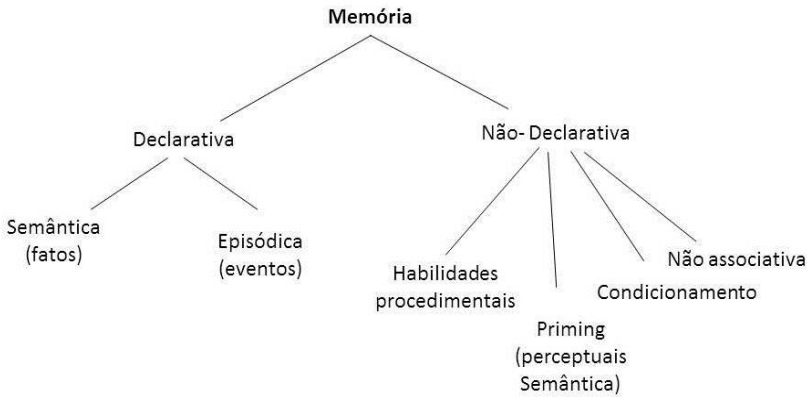
prazo, como círculos concêntricos, nos quais a memória de trabalho contém apenas a porção ativada mais recentemente da memória de longo prazo, e a de curto prazo conteria apenas uma parte pequena e breve da memória de trabalho (STERNBERG, 2008).

De acordo com Fialho (2011), este conceito entende a memória de curta duração como um sistema que realiza o armazenamento e o tratamento das informações. Nesta mesma linha de raciocínio, esse autor cita um outro conceito semelhante à memória de trabalho, estabelecido por Bisseret (1970), sob o termo Memória Operacional (MO). Trata-se de uma memória transitória, relacionada às informações ligadas à realização de uma tarefa, comprometida com um objetivo/função. Tão logo a tarefa é concluída, as informações são esquecidas, num lapso temporal compreendido entre os limites da memória de trabalho e a memória de longa duração. Contudo, a MO deve ser entendida como um conceito funcional e não como uma nova estrutura de memorização, que se traduz num estado de ativação da informação necessária para a realização de uma determinada tarefa.

2.2.3. Classificação da memória de acordo com o conteúdo

Esta concepção de múltiplos sistemas de memória são descritas por Sternberg (2008) a partir das observações de outros autores, como Tulving (1972) que propôs inicialmente a divisão da memória em **semântica**, para fatos que não são únicos e não estão relacionados a nenhum contexto temporal específico, e a **episódica**, relacionada a eventos ou episódios experimentados pessoalmente, dentro de um contexto temporal (Fig. 2).

Figura 2: Divisão do sistema de memória



Fonte: Sternberg (2008) p. 175

Posteriormente, como foi apresentado na figura anterior, Squire em duas publicações (1986 e 1993) nominou as memórias **semântica** e **episódica** como **declarativas** e acrescentou a este esquema outra categoria chamada **não-declarativa**, subdividida em **habilidades procedimentais**, **priming**, **condicionamento** e **não-associativa**. O efeito *priming* seria a ativação em rede de nodos (primes) que se ativam uns aos outros, a partir de fragmentos de informação. As habilidades procedimentais contêm informações às quais não se têm acesso consciente, tal como o conhecimento de um procedimento automático, como dirigir um automóvel ou digitar um documento, e a informação adquirida através de paradigmas de condicionamento e habituação (LENT, 2013). Mais recentemente, Schacter (2000) sugeriu a divisão dos sistemas de memória em cinco tipos: episódica, semântica, perceptual (reconhecimento de coisas a partir da sua forma e estrutura), procedimental e de trabalho.

2.2.4. Tomada de decisão

*Quem decide pode errar.
Quem não decide já errou.*
(aforismo atribuído a Herbert Von Karajan)⁶

⁶ <http://pensador.uol.com.br/busca.php?q=karajan>

Diariamente as pessoas precisam fazer escolhas sobre todos os acontecimentos do seu dia e de suas vidas e o julgamento e a tomada de decisão são utilizados para avaliar as oportunidades e selecionar opções existentes (STERNBERG, 2008). Segundo Iida (2005, p 281), decisão “é a escolha de uma entre diversas alternativas, cursos de ação, ou opções possíveis”. Em outras palavras, a tomada de decisão é um termo abstrato que se refere ao processo de selecionar uma opção particular entre uma série de alternativas com a expectativa de se produzir diferentes resultados (LEE, 2013).

Em termos cognitivos, sabe-se que o processo decisório usa tanto a memória de curta quanto de longa duração. A principal causa da dificuldade das decisões complexas está na baixa capacidade da memória de curta duração, o que pode fazer com que algumas opções sejam esquecidas ou omitidas. A coleta, a quantidade e a seleção de informações relevantes também influenciam na qualidade da decisão. Uma vez coletadas e selecionadas as informações, faz-se necessário interpretar o significado destas informações a partir de um **modelo cognitivo** (IIDA, 2005).

Numa perspectiva teórica, sabe-se que os primeiros modelos de tomada de decisão eram baseados na teoria clássica da decisão, que se amparava como ponto forte na possibilidade de modelagem matemática e estatística para o comportamento humano. Este modelo baseava-se em três pressupostos, a saber: 1) quem toma decisões está consciente de todas as possíveis opções e resultados para a sua decisão, 2) princípio da sensibilidade infinita, ou seja, capacidade de distinguir as mudanças sutis entre as opções, 3) princípio da racionalidade, isto é, as pessoas fazem suas escolhas na tentativa de maximizar algo (STERNBERG, 2008).

Por volta dos anos 50, esta ideia de previsibilidade de modelos matemáticos desconsiderando que os seres humanos não tomam decisões ideais e que a elas se atribui considerações subjetivas, questionaram a teoria clássica e deram espaço a uma estratégia de tomada de decisão intitulada *satisficing* (SIMON, 1976). Neste modelo, a reflexão se dá sobre cada opção e será selecionada aquela que satisfizer o nível mínimo de aceitabilidade de cada um, mesmo sem a análise de todas as opções (STERNBERG, 2008; SIMON, 1976).

De acordo com Lee (2013), até recentemente duas abordagens distintas dominaram o estudo da tomada de decisão. A primeira é a abordagem normativa, direcionada para a questão do que seja a melhor ou a ótima escolha para um dado problema ou tomada de decisão. A segunda fundamentou-se em estudos empíricos que buscaram identificar

o conjunto de princípios que poderiam explicar de forma clara as reais escolhas dos seres humanos e animais. Assim, julgamentos chamados intuitivos puderam ser melhor analisados a partir de estudos observacionais como a Tomada de Decisão Naturalística, por exemplo.

É importante salientar que de acordo com Berge e Mamede (2013), o diagnóstico médico é um processo cognitivo complexo que se inicia com o levantamento de informações a partir da história clínica (anamnese), do exame físico e eventualmente da análise de exames complementares, e que a tomada de decisão participa desse processo já na seleção dos dados considerados relevantes para a solução do caso. Sob essa ótica, a tomada de decisão não é apenas um fim em si, mas um dos componentes do processo de formulação de diagnósticos médicos.

Sendo assim, este trabalho pretende analisar esse processo de forma sequenciada, interpretando o raciocínio clínico e a tomada de decisão como um *continuum*.

2.2. RACIOCÍNIO CLÍNICO

“O método natural de ensino começa com o paciente, continua com o paciente e termina com o paciente, usando livros e aulas como ferramentas para este fim”.
(William Osler, 1849-1919)⁷

Segundo Jansen (2014), William Osler, médico canadense que em 1895 participou da fundação da escola médica americana no Hospital Johns Hopkins, talvez tenha sido quem mais contribuiu para a compreensão do raciocínio clínico e com isso proporcionou a melhora do desempenho prático dos médicos, ao retirar os alunos da sala de aula e levá-los a aprender a clínica à beira do leito (STAMM, 2007). Este modelo enfatiza a importância da anamnese⁸ e do exame clínico, numa época anterior ao desenvolvimento dos exames laboratoriais, quando

⁷ LOPES, Anselmo Dantas; LICHTENSTEIN, Arnaldo. **William Osler**. Revista de Medicina: São Paulo, São Paulo, v. 3, n. 86, p.185-188, jul.

⁸ Anamnese: parte do exame clínico em que se reúnem os dados pessoais e familiares do doente anteriores à doença atual, assim como do seu trabalho e ambiente respetivo e condições socioeconómicas. *anamnese* in Termos Médicos [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2016. [consult. 2016-01-27 19:18:55]. Disponível na Internet: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/termos-medicos/anamnese>

Osler recomendava aos médicos que estes escutassem seus pacientes, pois desta forma eles contariam seus diagnósticos (ELSTEIN, 2009).

O raciocínio clínico, a formulação de hipóteses diagnósticas e a tomada de decisão são elementos da carga mental de trabalho dos médicos. O diagnóstico das condições clínicas dos pacientes requer dos médicos a combinação de experiência, conhecimento e perspicácia. Neste contexto o pensamento crítico é o centro deste processo (BOYLE, 2010). A capacidade de raciocínio entretanto não é um dom inato identificado em determinada pessoa, mas um processo que pode perfeitamente ser ensinado (JANSEN, 2014).

Sabe-se que o processo cognitivo que dá sustentação ao raciocínio clínico é complexo e multifatorial, e que tem atraído considerável atenção dos autores nos últimos anos (GROOPMAN, 2007; MONTGOMERY, 2006) não apenas pela complexidade do processo, mas também pela própria complexidade do tema, uma vez que são conhecidos na literatura médica mais de 10.000 diferentes diagnósticos (CROSKERRY, 2009). Assim, como afirmou Jansen (2014, p.25): "diagnosticar é afirmar uma identificação em meio a condições de incerteza".

De acordo com López (2001), o diagnóstico depende da transformação das informações do paciente em hipóteses acerca dos problemas de sua saúde. Dentro deste contexto, há que se destacar o papel da memória, que além de ter um papel relevante no funcionamento cognitivo, é uma das mais importantes funções cognitivas do ser humano. Tanto a memória de curta quanto de longa duração são imprescindíveis durante o processo de raciocínio clínico (STAMM, 2007).

É importante ressaltar que a memória operacional é responsável pela nossa capacidade de manter as informações na memória, utilizando-as simultaneamente na resolução de problemas e na tomada de decisões mesmo enquanto novas informações seguem chegando. É na memória operacional que a informação ganha um significado ou é modificada para um armazenamento por um prazo maior (YASSUDA, 2002).

Como destacou Stamm (2007,p.2), a partir dos trabalhos de Bordage e Lemieux (1991), "após a descoberta de que o principal determinante do diagnóstico médico é a organização e disponibilidade do conhecimento estocado na memória do profissional, houve mudança no foco de pesquisa do processo de resolução de problemas, que teve como repercussão o aumento de pesquisas nesta área".

2.2.1. Estratégias de raciocínio clínico

Atualmente existem vários esquemas propostos para explicar como o raciocínio diagnóstico é realizado. Neste trabalho será dada maior ênfase a 3 tipos básicos de raciocínio clínico: a estratégia hipotético-dedutiva, o raciocínio esquema-indutivo e o raciocínio por reconhecimento de padrão (CODERRE et al., 2003).

2.2.1.1. Raciocínio Hipotético-Dedutivo

A pesquisa do raciocínio clínico teve como marco na década de 70, a publicação do livro *Medical Problem Solving - An Analysis of Clinical Reasoning*, de Elstein et al. (1978). À partir de um extenso projeto de pesquisa, foram observados médicos experientes e estudantes em vários níveis de aprendizagem, atendendo pacientes *standard*. Estes atendimentos foram revisados por meio de *video-tape* e os participantes foram incentivados a descrever seu processo de pensamento. Como consequência desse estudo, foi elaborado um modelo geral de resolução do problema clínico, denominado hipotético-dedutivo, no qual as hipóteses diagnósticas eram geradas ou refutadas a partir dos dados obtidos ao longo da resolução do caso clínico (STAMM, 2007).

Esse modelo de raciocínio diagnóstico, bastante consolidado na literatura médica e no meio acadêmico, foi revisto pelo próprio Elstein 31 anos mais tarde, em um artigo que se propôs a fazer uma revisão crítica de seus estudos e de seus colegas e sumarizar os achados mais importantes (ELSTEIN, 2009), aqui destacados:

- 1 Dado o número pequeno de casos utilizados na pesquisa, médicos experientes e não-experientes não apresentaram diferenças significativas. Todos os sujeitos geraram hipóteses diagnósticas e todos coletaram dados para testar estas hipóteses. Era esperado que os diferentes grupos tivessem apresentado desempenhos distintos, mas a evidência disso foi fraca nesse estudo;
- 2 Os casos clínicos foram abordados e solucionados pelo método hipotético-dedutivo. um pequeno conjunto de achados foi usado para gerar um conjunto de hipóteses diagnósticas e essas hipóteses guiaram a coleta de dados subsequente. Isso pareceu ser um método generalizado, mas dado que esse método foi utilizado mesmo quando diagnóstico foi ou não acurado, é difícil fazer tal alegação;

- 3 Entre três ou cinco hipóteses diagnósticas são consideradas simultaneamente, ainda que alguns médicos desse estudo puderam facilmente enumerar mais possibilidades. Esses achados, o número mágico 4+/- 1, ligou os resultados desse trabalho ao tamanho da memória de curto prazo (MILLER 1956) e a noção da racionalidade limitada (NEWELL e SIMON, 1972);
- 4 A expertise dos médicos foi conteúdo ou caso-específica. Assim, a performance dos médicos nesse estudo foi variável e o resultado de um determinado caso foi um preditor pobre para a performance em outros casos.
- 5 Vistos como um todo, esses achados evidenciaram que a expertise foi mais dependente da experiência clínica específica do que se tinha observado anteriormente.

2.2.1.2. Raciocínio Esquema-Indutivo

Coderre et al. (2003) definem esquema como o reflexo de um conhecimento organizado e estruturado para o aprendizado, bem como uma estrutura para o raciocínio diagnóstico, que pode ser representado como uma árvore indutiva ou um "mapa rodoviário", com fragmentos de conhecimentos utilizados pelos médicos experientes, tanto para o armazenamento quanto para a recuperação de memórias.

O raciocínio esquema-indutivo é guiado por esquemas. Caracteriza-se pela busca do médico, durante a resolução de um caso clínico, por informações específicas do paciente (sintomas, sinais, dados laboratoriais), que fazem a distinção entre categorias de condições clínicas nas ramificações dos esquemas. A presença ou ausência de determinados achados clínicos levam a adoção de uma categoria em detrimento das demais (CODERRE et al., 2003).

2.4.1.3. Raciocínio por Reconhecimento de Padrão

Segundo Thammasitboon e Cutrer (2013), a partir do trabalho de Ross et al (2005), a busca pela melhor compreensão da tomada de decisão no complexo mundo real levou ao desenvolvimento de um modelo chamado **Tomada de Decisão Naturalística (TDN)**. Esse modelo foi construído a partir do estudo das rotinas cognitivas dos *experts*, que são basicamente intuitivas e requerem uma vasta coleção de experiências para serem executadas com sucesso. Na maioria das vezes os

experts não estão conscientes dos processos cognitivos que sustentam suas decisões. Essa habilidade intuitiva altamente eficaz está relacionada a um processamento veloz de informações integradas a partir de uma vasta gama de experiências acumuladas, a fim de reconhecer uma determinada situação e selecionar uma ação para a resolução do problema através de uma simulação mental. Esse exemplo de tomada de decisão naturalística é chamado de decisão por **reconhecimento de padrão (RP)**, o qual descreve o que os tomadores de decisão experientes realmente fazem em condições sob influência da pressão do tempo, de informações ambíguas e de contextos dinâmicos que mudam continuamente.

2.4.1.4. Raciocínio Clínico: diferenças entre experts e iniciantes

Norman (2009), baseado nos trabalhos de Elstein et al. (1977) e Barrows et al. (1982), relatou que a geração de hipóteses diagnósticas ocorre precocemente (em poucos segundos ou minutos) durante o encontro do médico com o paciente independentemente da sua experiência clínica e que o fator preditivo de sucesso na obtenção do diagnóstico correto parece ser o quão rápido a hipótese correta é aventada. Neufeld et al. (1982) ressaltam que quando a hipótese correta é considerada nos primeiros 5 minutos da consulta, há uma probabilidade de 95% de se chegar ao diagnóstico correto. Assim, o elemento determinante do raciocínio diagnóstico correto parece estar relacionado a poucas informações colhidas no início da consulta. Neste sentido, Barrows et al. (1982) salientam que os médicos tendem a concluir a consulta após terem chegado a um determinado diagnóstico utilizando apenas 60 a 70% dos dados disponíveis.

Monteiro e Norman (2013) apontam que os *experts* não geram mais hipóteses diagnósticas mais precocemente, apenas geram melhores hipóteses. Em suma, para esses autores a *expertise* reside no conteúdo do conhecimento e não propriamente no processo utilizado para se chegar ao diagnóstico correto.

Phua e Tan (2013) afirmam que o método hipotético-dedutivo, frequentemente ensinado nas escolas médicas, parte de um sinal/sintoma-chave (queixa principal) para a geração de uma lista de diagnósticos diferenciais. Estas hipóteses diagnósticas são então testadas, até que se chegue a um diagnóstico final. Segundo esses autores, tanto os estudantes quanto os médicos começam suas carreiras utilizando esse método de raciocínio. Contudo, com o passar do tempo e o acúmulo de experiência, os médicos passam a utilizar mais o método

de reconhecimento de padrão. Esse método desenvolve-se a partir das experiências estocadas na memória como *scripts* de doenças, que podem ser representados como exemplos passados ou um protótipo abstrato de cada doença (BOWEN, 2006, ELSTEIN; SCHWARTZ, 2002).

Nesta mesma linha, Thammasitboon e Cutrer (2013) relatam que os estudantes frequentemente apresentam hipóteses diagnósticas genéricas para a queixa principal, ao invés de hipóteses diagnósticas para o paciente, ou apresentam uma lista de diagnósticos diferenciais separada para cada sintoma ou achado clínico, em vez de uma hipótese para a constelação de achados clínicos tomados juntos. Já os médicos experientes, não apenas acumularam o conhecimento de inúmeras síndromes, mas também tem seu conhecimento organizado e estocado em constructos lógicos de palavras, imagens e ocasionalmente exemplos de apresentações específicas de pacientes (*scripts* de doenças).

2.4.2. Abordagens propostas para explicar o raciocínio diagnóstico

De maneira bastante didática, Croskerry (2009) desenhou um diagrama das várias abordagens propostas para a tomada de decisão dos médicos dispostas em grupamentos que vão de um extremo mais intuitivo até o extremo oposto, mais analítico (figura 3). Segundo esse autor, desde as tradições platônica e aristotélica da filosofia grega ocorreu uma distinção entre o modo inferencial do pensamento analítico ou discursivo e o modo não-discursivo ou intuitivo.

Figura 3: Abordagens de raciocínio e tomada de decisão



Fonte: Croskerry (2009, p 28.)

A Figura 3 demonstra, no estudo do raciocínio clínico e da tomada de decisão médica, as várias abordagens mais comumente descritas na literatura dispostas num diagrama, onde um lado corresponde ao conjunto de abordagens intuitivas e o outro lado corresponde ao conjunto de abordagens analíticas e deliberadas. As abordagens conhecidas como **Heurísticas e vieses**, **Reconhecimento de padrão** e **Raciocínio indutivo** encontram-se dispostas mais à esquerda, próximo ao extremo Intuitivo, enquanto que o **Raciocínio hipotético-dedutivo** e o **Raciocínio normativo**, encontram-se no extremo oposto, próximo ao extremo Analítico. Estas abordagens serão apresentadas com maior detalhamento ao longo deste trabalho, tendo em mente os polos antagônicos e complementares, representados pelos processos **Intuitivos** ou **Não-analíticos** e os processos **Analíticos**.

Com base nas observações de Simon (1990) descritas por Croskerry (2009), em algumas circunstâncias a abordagem intuitiva é mais apropriada, enquanto que em outras, a abordagem analítica certamente deverá ser mais adequada. Este mesmo autor destaca que Hammond (2000), acredita que de fato há uma contínua oscilação entre os dois extremos. Recentes avanços da psicologia cognitiva deram substrato ao arcabouço teórico que fundamenta o entendimento da tomada de decisão, como será apresentado mais adiante.

2.5. ERRO MÉDICO

“Primum non nocere”
(Primeiramente, não prejudicar)
Aforismo atribuído a Hipócrates de Cós, 460 a
377 a.C.

O Sexto Código de Ética Médica Brasileiro, em vigor desde 13 de abril de 2010, no Capítulo III, delimita a responsabilidade do médico e estabelece as formas pelas quais o profissional médico, por ação ou omissão, pode eventualmente causar algum dano ao paciente:

É vedado ao médico:

Art. 1º Causar dano ao paciente, por ação ou omissão, caracterizável como imperícia, imprudência ou negligência.

Parágrafo único. A responsabilidade médica é sempre pessoal e não pode ser presumida.”

Fica patente, a partir do Código de Ética Médica Brasileiro, que a responsabilidade do médico é pessoal e intransferível, entretanto há que se esclarecer a diferença entre o erro médico e o erro profissional de médico.

2.5.1. Definição de erro médico e erro profissional de médico

A Resolução do Conselho Federal de Medicina (CFM) no. 1627/2001, que define o ato profissional médico, estabelece na sua Exposição de Motivos que:

Os atos profissionais podem ser atribuídos de maneira privativa aos agentes de uma profissão, caso em que só podem ser executados por um agente profissional legalmente habilitado daquela categoria profissional. Ou podem ser típicos de uma profissão ou mesmo específicos dela, mas sendo compartilhados com agentes de outra categoria profissional (ou diversas delas). Quando um procedimento é privativo de uma profissão deve ser chamado **ato privativo profissional** ou **privilégio profissional**.

Mais adiante, ainda na Exposição de Motivos, faz a distinção entre **erro médico** e **erro profissional de médico**:

Uma categoria particular de ato profissional é o **ato médico** ou **ato profissional de médico**.

Analogamente, deve-se atentar que a expressão **erro médico**, muito usada na mídia contemporânea, é uma contração da expressão **erro profissional de médico**. Não é restrito aos médicos, ainda que estes sejam muito mais cobrados por sua prática. A expressão **erro médico** tem sido empregada com propósitos antimédicos. Não deve ser usada por quem não se solidarize com esse propósito, a não ser que também fale (e, até, escreva) erro odontológico, erro advocatício, erro engenheiral e outros semelhantes. Curiosamente, nota-se que muitos médicos cultivam essa denominação, ao invés de preferir erro profissional de médico, o que conceitualmente seria melhor e politicamente mais correto.

Apesar dessa orientação do CFM, na prática o termo erro médico continua sendo utilizado de forma indiscriminada, tanto pela mídia contemporânea quanto pela literatura médica. Aparentemente a literatura na língua inglesa usa o termo "erro médico" de forma análoga à utilizada no Brasil, ou seja, sem fazer a distinção entre os erros que podem ser atribuídos a outros profissionais da equipe de saúde ou às falhas do sistema, como será demonstrado a seguir.

De acordo com o relatório do *Institute of Medicine* - IOM (1999), o erro médico "é o fracasso de uma ação planejada ao ser concluída como previsto ou o uso de um plano errado para alcançar um determinado objetivo.

Conforme esse relatório, os erros médicos podem ser classificados em 4 tipos, conforme Leape et al. (1993):

1) Erros de diagnóstico

- Erro ou atraso no diagnóstico
- Falha ao empregar exames indicados
- Uso de exames ou terapias obsoletas
- Falha ao agir frente ao resultado de um exame ou monitoramento

2) Erros de tratamento

- Erro durante ato cirúrgico, procedimento ou exame
- Erro ao administrar o tratamento
- Erro na dosagem ou método de aplicação de uma droga

- Atraso evitável no tratamento ou ao atuar frente a um exame anormal
- Atendimento inapropriado (não indicado)

3) Erros na prevenção

- Falha ao fornecer tratamento profilático
- Monitorização inadequada ou falha no **follow up** do tratamento

4) Outros

- Falhas de comunicação
- Falhas de equipamentos
- Outras falhas no sistema

Dentre os tipos de erro descritos anteriormente, em tese apenas os erros de diagnóstico poderiam ser diretamente atribuídos ao profissional médico, sendo que os outros tipos (erros de tratamento, erros na prevenção e outros), contém atos que podem ser executados por outros integrantes da equipe, como a aplicação de medicamentos e a monitorização dos pacientes, rotineiramente realizadas pelos profissionais de enfermagem. Com o veto presidencial do inciso I do Art. 4o. da nova Lei 12.842, de 10/07/2013, que dispõe sobre o Exercício da Medicina, conhecida como a "Lei do Ato Médico", o diagnóstico nosológico e a prescrição terapêutica deixaram de ser atos privativos dos médicos. Assim, todos os tipos de erros médicos anteriormente descritos tornaram-se passíveis de ser cometidos por outros profissionais de saúde.

Arthur Elstein, psicólogo cognitivo que durante toda a sua carreira estudou como os médicos pensam, concluiu que os erros diagnósticos ocorrem em 10 a 15% dos atendimentos médicos. (ELSTEIN in HIGGS, 1995).

Em geral os médicos menos experientes, nos primeiros anos de treinamento, erram mais, principalmente nas fases iniciais de treinamento ou sempre que se introduz uma nova tecnologia. Estes autores relatam em seu estudo que a incidência do erro médico e de eventos adversos com drogas descritos na literatura médica provavelmente são subestimados, pois não há normatização dos métodos de pesquisa as definições dos tipos de erro não são uniformes e "os próprios profissionais de saúde relutam em admitir seus erros" (CARVALHO; VIEIRA, 2002, p.263).

Dependendo do número de intervenções que o paciente sofre no período de internação, a probabilidade de erros pode ser bastante

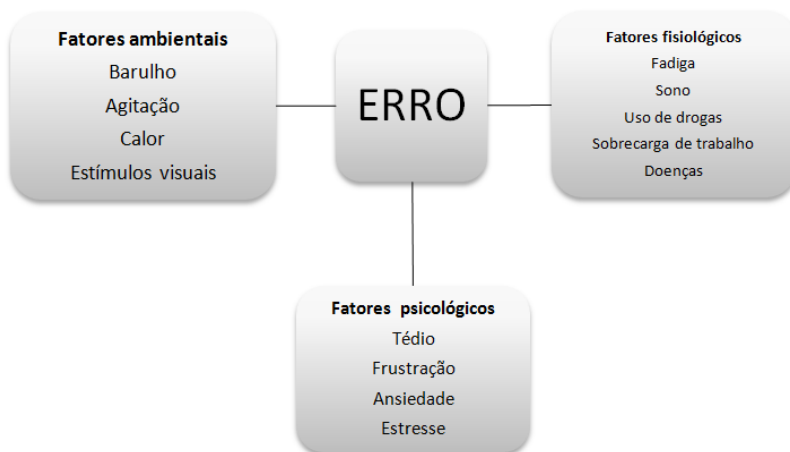
significativa. Sabendo-se que um paciente internado numa Unidade de Terapia Intensiva - UTI sofre cerca de 178 intervenções por dia, uma taxa de erro de 1% - que representa uma eficiência de 99% dos profissionais de saúde - resultaria em 1,78 erros por paciente/dia (CARVALHO; VIEIRA, 2002).

A idade do paciente (pediátricos e idosos) e os procedimentos complexos são os principais fatores relacionados ao erro médico, sendo que o tempo de internação também é um fator que predispõe ao erro. Locais onde o número de procedimentos e de manipulações dos pacientes é maior, como as unidades de tratamento intensivo, aumentam o risco de evento adverso em 6% a cada dia de internação (WEIGARTEN, 2000).

2.5.2. Erro médico e Ergonomia

A interface entre o erro médico e a Ergonomia é reconhecível, uma vez que os fatores fisiológicos, ambientais e psicológicos (Figura 4) contribuem para a ocorrência de erros e que esses fatores muitas vezes atuam de forma integrada, visto que os acidentes dificilmente ocorrem de por um único erro, mas pela quebra de várias barreiras de defesa contra os acidentes (CARVALHO ;VIEIRA, 2002).

Figura 4: Principais fatores que interferem na ocorrência de erros



Fonte: Carvalho e Vieira (2002)

A Figura 4 demonstra a integração dos Fatores ambientais, fisiológicos e psicológicos na gênese dos erros médicos. É possível estabelecer a relação entre os **Fatores ambientais** com a **Ergonomia Organizacional**, visto que alguns elementos como o barulho, a agitação e o calor podem ser minimizados por meio de ações administrativas e da organização do trabalho, enquanto que alguns **Fatores psicológicos e fisiológicos**, como a **fadiga**, o **sono**, o **tédio**, a **frustração**, a **ansiedade** e o **estresse** são de caráter intrínseco do indivíduo e relacionam-se à **Ergonomia Cognitiva**, o que abre a possibilidade de abordagens mais individualizadas, conforme o caso.

Segundo Croskerry (2009), o processo diagnóstico pode apresentar falhas em vários pontos. Um deles é uma identificação inicial falha da apresentação de sinais e sintomas. Esta identificação pode ser mais difícil de acordo com as características de uma doença em particular (por exemplo se apresenta sinais e sintomas típicos e característicos de determinada doença, ou patognomônicos⁹). Também depende da familiaridade ou experiência anterior do clínico com casos similares.

Sendo assim, o raciocínio clínico e a conseqüente tomada de decisão médica são um processo altamente complexo, com múltiplas variáveis independentes conhecidas e que podem influenciar neste processo: contexto, condições ambientais, características do paciente, características da doença, características do tomador de decisão (gênero, personalidade, idade, habilidade intelectuais, conhecimento, estado de humor, bem-estar, grau de fadiga, privação de sono e outras) (CROSKERRY, 2014).

Um estudo de 2002 na Universidade de Stanford, EUA, demonstrou que residentes de anesthesiologia, trabalhando em suas escalas normais de plantão apresentaram níveis de sonolência diurna próximos dos apresentados por pacientes diagnosticados com narcolepsia ou apneia do sono (tempo de latência do sono inferior a 5 minutos) e excederam esses níveis após plantões (HOWARD et al., 2002).

Fargen e Friedman (2014) relataram que médicos residentes são considerados como de alto risco de cometerem erros médicos por conta

⁹ Patognomônicos: diz-se de um sinal ou sintoma que é característico de uma doença, e que, como tal, a diagnostica. *patognomônico* in Termos Médicos [em linha]. Porto: Porto Editora, 2003-2016. [consult. 2016-01-27 19:39:11]. Disponível na Internet: <http://www.infopedia.pt/dicionarios/termos-medicos/patogno>

da sua relativa inexperiência, longas jornadas de trabalho e pela sua potencialmente grande carga de trabalho. Mesmo assim, as escolas médicas na maioria das vezes não preparam adequadamente os médicos residentes para gerenciarem a complexa interação entre os pacientes, o local de trabalho e as variáveis individuais.

Pesquisas já demonstraram que os residentes ficaram mais sujeitos a acidentes automobilísticos após plantões e jornadas de trabalho estendidas, tanto em estudos retrospectivos quanto em simuladores (BARGER et al., 2005; WARE et al., 2006).

Nos Estados Unidos, o *Accreditation Council for Graduate Medical Education* - Conselho de Acreditação para a Educação Médica Graduada - (ACGME) reconheceu a importância de informar os residentes sobre os efeitos da privação do sono determinando que todos os residentes devem se submeter a um treinamento anual sobre fadiga e privação do sono (FARGEN; FIREDMAN, 2014).

Entretanto, apesar de haver argumentos consideráveis sobre a influência do número de horas trabalhadas na segurança dos pacientes ou na competência dos residentes, há poucos argumentos de que a fadiga e a privação do sono predispoem a um ambiente que coloca os residentes em risco de cometerem erros (MANSUKHANI et al. 2012).

2.5.3. Taxonomia dos erros

Graber, Franklin e Gordon (2005) fizeram um estudo com 100 casos de erros de diagnóstico médico de 5 hospitais nos EUA, coletados ao longo de 5 anos. Esses casos foram identificados através de discrepâncias nas autópsias, atividades de controle de qualidade e relatos voluntários. Cada caso foi avaliado buscando-se identificar erros relacionados ao sistema de saúde e aos fatores cognitivos. Noventa casos ocasionaram algum tipo de dano aos pacientes, incluindo 33 mortes. Os erros foram divididos em três categorias: **sem falha, relacionados ao sistema e cognitivos**(Figura 5). Apenas 7 casos foram considerados como sem falha. Nos 93 casos restantes, foram identificados 548 erros relacionados aos sistema de saúde ou a fatores cognitivos (5,9 por caso). Fatores relacionados ao sistema de saúde estiveram presentes em 65% dos casos e os fatores cognitivos em 74%. Os fatores mais comuns relacionados ao sistema de saúde envolveram problemas com políticas e procedimentos hospitalares, processos ineficientes, trabalho de equipe e falhas de comunicação. Os fatores cognitivos mais comuns relacionados aos erros envolveram a falha na conclusão, sendo que o fechamento prematuro (que é a falha ao

interromper a busca por outras alternativas razoáveis depois que uma hipótese diagnóstica foi alcançada) foi a mais comum. Os autores desse estudo concluíram que o erro de diagnóstico tem uma origem multifatorial, envolvendo tipicamente fatores cognitivos e os relacionados ao sistema de saúde, e propuseram uma taxonomia para a etiologia dos erros, conforme esquema:

1) Erros sem falhas:

- Apresentação da doença não-usual ou mascarada
- Erros relacionados ao paciente (não-cooperativo, enganador)

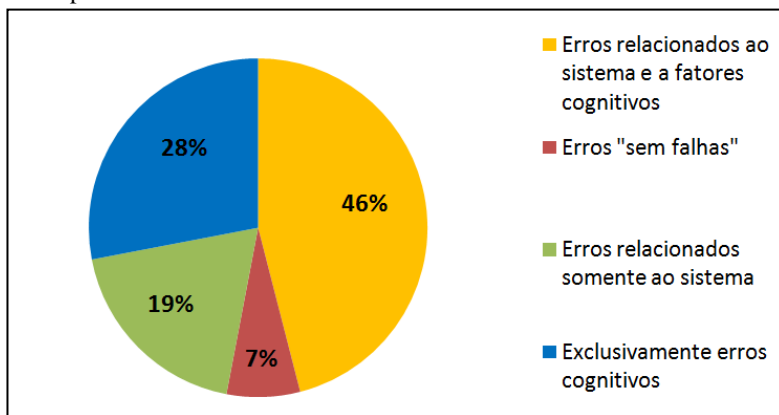
2) Erros relacionados ao sistema de saúde:

- Falhas técnicas e problemas com equipamentos
- Falhas organizacionais

3) Erros cognitivos:

- Falta de conhecimento
- Falha na coleta de dados
- Falha na conclusão

Figura 5: As categorias de fatores que contribuem para o diagnóstico de erros em 100 pacientes



Fonte: Graber, Franklin e Gordon (2005, p.1497)

Como demonstra a Figura 5, neste trabalho ficou evidente a sobreposição dos erros cognitivos aos erros relacionados aos sistemas de saúde, o que demonstra uma atuação sinérgica desses dois fatores na ocorrência dos erros diagnósticos. Note-se que em 46% dos erros ocorreu a atuação de fatores relacionados ao sistema de saúde associados a fatores cognitivos. Em 28% dos erros houve a atuação

exclusiva dos fatores cognitivos, enquanto que 19% dos erros teve como causa única os fatores relacionados ao sistema de saúde. Apenas 7% dos erros foram considerados sem falhas, ou seja, não puderam ser atribuídos a nenhuma das categorias anteriormente citadas e em tese não poderiam ser sido evitados.

2.5.4. Heurísticas e vieses (HV)

Conceitualmente heurísticas são recursos utilizados por tomadores de decisão e constituem-se de atalhos mentais que tem por objetivo reduzir a carga cognitiva utilizada no processo de tomada de decisão, entretanto sabe-se que estes recursos aumentam a probabilidade de erros (STERNBERG, 2008). Apesar de haver uma maior probabilidade de erro, o uso de heurísticas nem sempre induz ao erro ou a julgamentos equivocados. Estes recursos são utilizados por todas as pessoas no dia-a-dia e são atalhos úteis que diminuem a carga cognitiva dispensada à decisões de menor relevância.

O primeiro estudo feito utilizando-se a abordagem HV foi realizado em 1969 (TVERSKY & KAHNEMAN, 1971). Neste estudo foi avaliada a performance dos pesquisadores ao escolher o número de casos para um experimento psicológico. Entre os participantes do estudo havia estatísticos e especialistas, dentre eles dois autores de livros-texto. A conclusão do estudo foi de que mesmo cientistas experimentados chegaram a conclusões incorretas e fizeram escolhas de amostras inferiores ao seguirem suas intuições, falhando em aplicar regras que certamente lhes eram familiares. (KAHNEMAN, 2009).

O caso descrito acima é um exemplo de erro induzido por excesso de confiança, onde os participantes superestimaram suas próprias habilidades, seus conhecimentos e suas capacidades de julgamento. Neste caso, vieses relacionados ao conteúdo das premissas e à credibilidade da conclusão, como o viés de confirmação, podem ter influenciado o julgamento. O viés de confirmação ocorre quando busca-se por confirmações ao invés de se refutar aquilo em que se acredita.

Sternberg (2008, p.414), descreve outro tipo de heurística chamado de heurística de representatividade, onde julga-se a probabilidade de um evento incerto segundo (1) o quão obviamente ele é semelhante ou representativo da população da qual deriva e (2) o grau em que reflete as características mais destacadas do processo pelo qual é gerado (tais como aleatoriedade) (FISCHHOFF, 1999; JOHSON-LAIRD, 2000, 2004). Um exemplo deste tipo de heurística é a falácia do jogador, onde há a crença equivocada de que um evento aleatório seja

influenciado por eventos aleatórios anteriores. No caso da heurística da disponibilidade as pessoas fazem julgamentos baseados em lembranças facilmente evocadas de casos relevantes de um determinado fenômeno.

Estes vieses/heurísticas (Figura 6) foram relacionados entre os trinta erros cognitivos cometidos por clínicos (Boyle, 2010).

Figura 6: Principais vieses cognitivos que afetam o processo de tomada de decisão clínico

30 ERROS COGNITIVOS
Viés de agregação: a tendência dos médicos em acreditar que os dados agregados, tais como aqueles usados para desenvolver diretrizes de prática clínica, não se aplicam a seus próprios pacientes.
Ancoragem: A tendência em depender muito fortemente de um traço ou pedaço de informação na tomada de decisões.
Viés de averiguação: Ocorre quando o pensamento de um médico é moldado pelas expectativas anteriores, estereótipos e preconceitos.
Disponibilidade: A tendência em atribuir uma probabilidade a uma doença de acordo com a vivacidade da memória.
Negligência da taxa base: A tendência para basear julgamentos em detalhes, ignorando as estatísticas gerais.
Viés de comprometimento: A tendência para a ação ao invés de inação decorrente de excesso de confiança ou pressão percebida e desespero para "fazer alguma coisa."
Fluência diagnóstica: Através da presença de intermediários médicos, o que pode ter começado como uma possibilidade, eventualmente, torna-se definitiva, e todas as outras possibilidades são excluídas.
Erro de atribuição: A tendência de julgar e culpar os pacientes por suas doenças (pré-disposições) ao invés de examinar as circunstâncias responsáveis (fatores situacionais).
Viés de confirmação: A tendência para procurar ou interpretar as informações de uma maneira que confirma uma concepção.
Viés de omissão: A tendência para julgar ações prejudiciais como piores do que omissões igualmente prejudiciais.
Efeitos de ordem: A tendência para lembrar mais vividamente da parte inicial (efeito de primazia) ou no fim (efeito de caráter recente).
Viés de resultado: A tendência para julgar uma decisão em função do seu resultado final, em vez de julgá-la a partir do contexto do momento em que a decisão foi tomada.
Falácia do jogador: A tendência para pensar que as probabilidades futuras são alteradas por eventos passados, quando na realidade elas não foram alteradas.

Viés de gênero: O preconceito em ação ou tratamento de uma pessoa com base no seu sexo.
Viés de retrospectiva: A tendência para ver eventos passados como sendo previsíveis.
Várias alternativas: Uma multiplicidade de opções em um diagnóstico diferencial pode levar a conflitos significativos e incerteza. O processo pode ser simplificado por reverter para um subconjunto menor com o qual o médico está familiarizado, mas pode resultar em consideração inadequada de outras possibilidades.
Efeito de excesso de confiança: excesso de confiança na própria capacidade para responder a perguntas, refletindo uma tendência a agir em informações incompletas, intuições, ou palpites.
Erro de exclusão psiquiátrica: A tendência de atribuir condições médicas graves a condições psiquiátricas.
Representatividade: Pensamentos que são guiados por um protótipo, de modo que as possibilidades que contradizem o protótipo não são consideradas, resultando na atribuição dos sintomas à causa errada.
Pesquisa satisfatória: A tendência a parar de procurar por um diagnóstico, uma vez que se encontrou algo satisfatório.
Deslize de Sutton: A estratégia do diagnóstico de ir para o óbvio, em vez de considerar suficientemente possibilidades alternativas.
Viés de triagem “triage-cueing”: O processo de triagem prevalente em todo o sistema de saúde, a partir da auto-triagem de pacientes para a seleção de um especialista pelo médico assistente, que permite que as decisões de triagem influenciem diagnóstico e tratamento do paciente.
Princípio “unpacking”: Fornecer uma descrição mais detalhada de um evento aumenta sua probabilidade de ser adequadamente julgado.
Falha na linha vertical: Comumente conhecido como "pensar dentro da caixa", uma abordagem diagnóstica inflexível que enfatiza a economia, eficácia e utilidade.
Efeito zebra: A tendência de não considerar uma doença em particular por causa de sua falta de familiaridade.
Jogando as probabilidades: A tendência em apresentações ambíguas optar por um diagnóstico benigno com base de que ele é significativamente mais provável do que um grave.
Probabilidade Posterior: Ocorre quando a estimativa de um médico para a probabilidade de doença é indevidamente influenciada pelo que aconteceu antes para um paciente particular.
Viés visceral: A influência das fontes afetivas de erro na tomada de decisão.
“Yin-Yang out”: A tendência a acreditar que nada mais pode ser feito para iluminar qualquer diagnóstico definitivo então o médico exclui esforços

adicionais de diagnóstico.

Encerramento prematuro: Focando excessivamente em uma doença por causa de um achado característico

Fonte: Boyle, 2010 (p 3-5).

A Figura 6 apresenta uma lista de 30 erros cognitivos a título ilustrativo, uma vez que alguns autores descrevem mais de cem erros sistemáticos ou vieses (JENICEK, 2011). Dentre os vieses cognitivos mais comuns relatados, destacam-se o viés de disponibilidade, a negligência da taxa base, o viés de representatividade, o viés de confirmação e o fechamento prematuro (NORMAN; EVA, 2010).

2.6. TEORIA DOS DOIS SISTEMAS

Nos tempos de Platão pensava-se que o cérebro era dividido em dois componentes: uma parte emocional e outra racional, antagônica. Até recentemente pensava-se que o córtex cerebral seria como um computador e o sistema límbico, que compartilhamos com os animais, seria a sede dos instintos e das emoções. A teoria cognitiva atual mostra que estas duas áreas trabalham em uníssono e que há dois sistemas que operam juntos na tomada de decisão (BOYLE, 2010).

Segundo Evans e Frankisch (2009), há décadas psicólogos utilizam a linguagem dos dois sistemas (ou processo dual) que recentemente tornou-se popular. Desde os anos 1970 a Teoria dos Dois Sistemas têm sido desenvolvida por pesquisadores sobre vários aspectos da psicologia humana, incluindo o raciocínio dedutivo, tomada de decisão e o julgamento social. Essas teorias vêm apresentadas em diferentes formas, mas todos concordam em postular dois mecanismos distintos de processamento para uma determinado tarefa utilizando procedimentos diferentes e campos distintos e até conflitantes. Com a publicação em 2011 do *bestseller Thinking fast and slow*, de autoria de Daniel Kahneman, psicólogo cognitivo ganhador do Prêmio Nobel de Economia em 2002 por seu trabalho sobre decisão humana, a Teoria dos Dois Sistemas tornou-se conhecida também fora do meio acadêmico (MONTEIRO; NORMAN, 2013).

Neste modelo, os julgamentos intuitivos são produzidos pelas operações do Sistema 1, que são automáticas, involuntárias e quase não requerem esforço. O Sistema 1 é acionado quando se detecta hostilidade num tom de voz, ao ler-se palavras grandes em cartazes ou ao dirigir um automóvel numa pista vazia. Em contrapartida, as atividades deliberadas do Sistema 2 são controladas, voluntárias e demandam esforço. O

Sistema 2 é acionado em operações matemáticas, ao preencher formulários, ao ler-se um mapa, etc. (KAHNEMAN, 2011). As características mais importantes dos Dois Sistemas estão listadas na tabela 1.

Tabela 1: Características do sistema 1 e sistema 2 : abordagens em tomada de decisão

Características	Sistema 1	Sistema 2
Estilo cognitivo	Heurístico	Sistemático
Operação	Associativo	Baseado em regras
Processamento	Paralelo	Seriado
Consciência cognitiva	Baixa	Alta
Controle consciente	Baixo	Alto
Automaticidade	Alta	Baixa
Taxa	Rápida	Lenta
Confiabilidade	Baixa	Alta
Erros	Distribuição normativa	Poucos mas significantes
Esforço	Baixo	Alto
Poder preditivo	Baixo	Alto
Influência emocional	Alta	Baixa
Detalhe no processo de julgamento	Baixo	Alto
Rigor científico	Baixo	Alto
Dependência do contexto	Alta	Baixa

Fonte: Norman e Croskerry (2009, p. 1023)

Conforme explica Marcum (2012), os processos não-analíticos do Sistema 1 são independentes da linguagem e da inteligência, ou ainda da memória cognitiva de trabalho para um ramo específico do conhecimento. Seus fundamentos incluem experiência e habilidade para reconhecer padrões, bem como a capacidade de fazer associações com situações experienciais similares, esquemas ou *scripts*. Também não dependem de regras ou algoritmos e dependem de abordagens heurísticas para interpretar as evidências da experiência. Além disso, processos não-analíticos são holísticos em função da sua dependência das percepções gerais. São domínio-específicos e predominantemente ligados ao contexto, e desse modo pragmáticos por natureza. Suas operações são rápidas, inconscientes ou subconscientes e automáticas ou reflexas e associadas a emoções e estados afetivos. Os processos não-analíticos do Sistema 1 são frequentemente explicados como conhecimento tácito ou intuitivo. Conhecimentos tácitos ou intuitivos,

representam o entendimento prático, enquanto que o conhecimento explícito representa o conhecimento teórico.

Em contraste aos processos não-analíticos do Sistema 1, os processos do Sistema 2 dependem da aquisição da linguagem e por isso envolvem as faculdades mentais e cognitivas associadas ao pensamento abstrato e lógico, com suas inferências indutivas e dedutivas. São baseados em regras e expressos frequentemente em "árvores de decisão". Os processos do Sistema 2 requerem a utilização da memória de trabalho, que representa um campo específico de conhecimento. São de domínio geral e independentes do contexto, sendo que suas operações ocorrem de forma seriada e lenta. Também são considerados a base do raciocínio científico, pela sua dependência da formulação de hipóteses e consequentemente da sua capacidade de testá-las e avaliá-las criticamente ao confrontá-las com as evidências empíricas (MARCUM, 2012).

Do ponto de vista neurofuncional, Norman (2009) observou, a partir dos experimentos de Goel e Dolan (2003) realizados com imagens de ressonância nuclear magnética funcional (RNMF), que os Dois Sistemas não são apenas constructos psicológicos hipotéticos, uma vez que o Sistema 1 localiza-se no córtex pré-frontal ventro-medial (CPFVM), enquanto que o Sistema 2 localiza-se no córtex pré-frontal inferior direito (CPFID). Apesar da aparente separação dos Dois Sistemas em substratos anatômicos, Kahneman (2003) demonstrou que há uma constante interação entre os Dois Sistemas, com um predomínio relativamente fraco do sistema 2 que permite a expressão de julgamentos intuitivos - inclusive os errados (KAHNEMAN, FREDERICK; 2002).

A Fig. 7 mostra o processamento e o conteúdo dos Dois Sistemas. As operações do Sistema 1 são tipicamente rápidas, automáticas, sem esforço, associativas, implícitas (independentes de introspecção) e carregadas emocionalmente. São reguladas pelo hábito e consequentemente são difíceis de controlar ou modificar. Já as operações do Sistema 2 são lentas, seriadas, demandam esforço e mais propensas a ser monitoradas conscientemente e controladas deliberadamente. São também relativamente flexíveis e potencialmente governadas por regras.

Figura 7: Processamento e conteúdo dos dois sistemas

	PERCEPÇÃO	INTUIÇÃO SISTEMA 1	RACIOCÍNIO SISTEMA 2
PROCESSAMENTO		Rápido Paralelo Automático Sem esforço Associativo Aprendizado lento Emocional	Lento Seriado Controlado Com esforço Controlado por regras Flexível Neutro
CONTEÚDO		Percepções Estimulação atual Limitado pelo estímulo	Representações conceituais Passado Presente e Futuro Pode ser evocado pela linguagem

Fonte: Kahneman (2003, p. 698)

Como pode-se observar na Fig. 7, as características operacionais do Sistema 1 são similares aos atributos dos processos perceptivos. Por outro lado, as operações do Sistema 1, como às do Sistema 2, não são restritas ao processamento do estímulo corrente. Julgamentos intuitivos lidam com conceitos bem como com percepções e podem ser evocados pela linguagem. No modelo aqui apresentado, o sistema perceptivo e as operações intuitivas do Sistema 1 geram impressões dos atributos dos elementos da percepção e do pensamento. Essas impressões não são voluntárias nem verbalmente explícitas. Em contraste, julgamentos são sempre intencionais e explícitos, mesmo quando eles não são abertamente expressos. Assim, o Sistema 2 está envolvido em todos os julgamentos, independentemente se eles são originados por impressões ou pelo raciocínio deliberado. O termo intuitivo é aplicado a julgamentos que refletem diretamente impressões - e não são modificados pelo Sistema 2.

De acordo com Simon (1992), citado por Kahneman (2009, p. 516) "intuição é o reconhecimento de padrões estocados na memória". O modelo de reconhecimento necessita de duas condições para ser

genuinamente qualificado. Primeiro, o ambiente deve fornecer sinais adequadamente válidos para a natureza da situação. Segundo, as pessoas devem ter a oportunidade de aprender a discernir os sinais relevantes. Neste contexto, o termo “validade” descreve a estrutura causal e estatística de um ambiente relevante. Entende-se como ambiente de “alta validade” aquele no qual há uma relação estável entre os sinais objetivamente identificáveis e os eventos subsequentes, ou entre os sinais e o resultado das possíveis ações. Medicina e combate a incêndios são atividades praticadas em ambientes de alta validade, entretanto quando há sinais de que o julgamento intuitivo pode estar errado, o Sistema 2 pode impor uma estratégia diferente, substituindo a intuição pelo raciocínio criterioso. Para verificar se os julgamentos intuitivos podem ou não ser confiáveis é necessário um exame do ambiente no qual o julgamento foi feito e a oportunidade prévia que o julgador tenha tido para aprender as regularidades deste ambiente (KAHNEMAN, 2009).

Esta é a base da Teoria dos Dois Sistemas, que transposta para a área da saúde destaca a importância da intuição dos médicos e o alto nível de interação entre os processos não-analíticos (relacionados aos Sistema 1) e analíticos (relacionados ao Sistema 2).

2.6.1. Teoria dos Dois Sistemas e a medicina

Segundo Croskerry (2009), a Teoria dos Dois Sistemas tem demonstrado nos últimos anos que melhor representa o processo de tomada de decisão, inclusive na área médica, particularmente na formulação de diagnósticos. Este autor propôs um modelo universal para o raciocínio diagnóstico, descrevendo as operações básicas do processo de formulação de diagnósticos a partir da Teoria dos Dois Sistemas, explicando como as técnicas do raciocínio são adquiridas, como elas funcionam no seu melhor e, principalmente, como as falhas na elaboração de diagnósticos ocorrem.

O principal *modus operandi* deste modelo é o reconhecimento de padrão. De início o médico acessa dados das condições clínicas diretamente do paciente ou através de intermediários (estudantes, residentes, colegas). Algumas doenças podem ser diagnosticadas apenas através de sinais visuais (como o rash clássico do herpes zoster, p. ex.), mas outras necessitarão informações adicionais como a descrição de sintomas, sinais vitais ou outros aspectos críticos do quadro clínico. Relativamente cedo neste processo fica claro se a condição clínica é reconhecida ou não. Se sim, o sistema 1 rapidamente e sem esforço fará

o diagnóstico e nada mais será necessário. Se não, então o linear, analítico, deliberado e esforçado sistema 2 será utilizado. Como foi relatado anteriormente, uma alternância dinâmica entre os dois sistemas deve ocorrer (CROSKERRY, 2009).

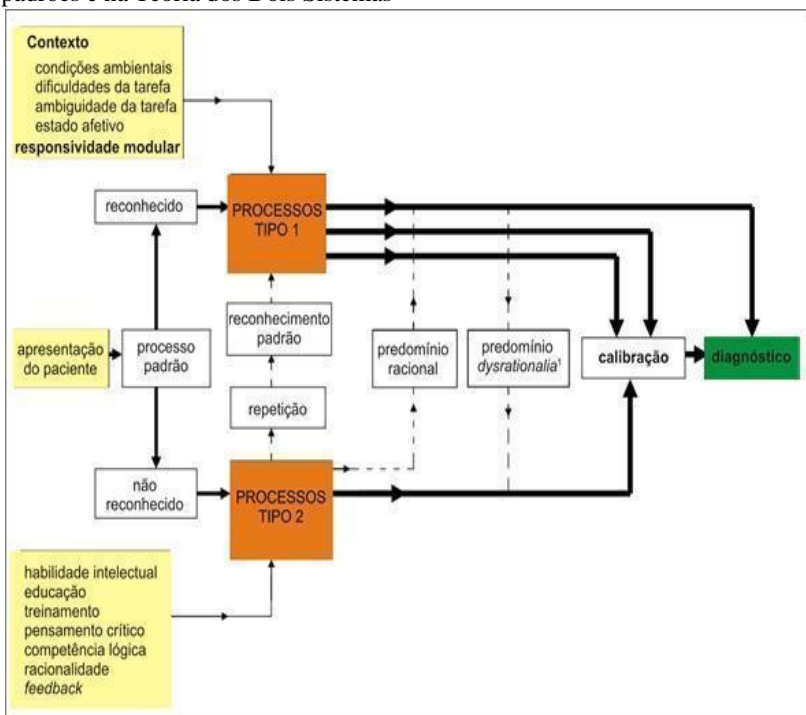
Croskerry (2009) ressalta as quatro características básicas deste modelo:

- 1 A operação repetida de um processo particular do Sistema 2 de raciocínio permite que este seja relegado ao nível de automaticidade do Sistema 1;
- 2 O Sistema 1 pode predominar sobre o Sistema 2 por várias razões, incluindo comportamentos irracionais como *akrasia*¹⁰ e *dysrationalia*¹¹;
- 3 O Sistema 2 de raciocínio pode predominar sobre o Sistema 1 como um supervisor/regulador;
- 4- Há uma tendência geral predefinida neste sistema de manter o estado que requeira menor esforço cognitivo, a função “economizadora cognitiva”.

¹⁰ *akrasia*: termo que remonta a Grécia Antiga, significa atuar contra seu próprio julgamento, ou quando, a despeito de saber a melhor coisa a ser feita, fazer algo diferente de forma deliberada (CROSKERRY, 2009, p. 31).

¹¹ *dysrationalia*: termo cunhado por Stanovich (1993) que significa um padrão de racionalidade demonstrado pelo comportamento e pelo pensamento, significativamente abaixo do nível esperado para a capacidade intelectual do indivíduo (CROSKERRY, 2009, p. 31).

Figura 8: Modelo para o raciocínio diagnóstico baseado no reconhecimento de padrões e na Teoria dos Dois Sistemas



Fonte: Croskerry (2009, p.30)

O modelo apresentado na Figura 8 é baseado no reconhecimento de padrão e na Teoria dos Dois Sistemas. De acordo com a descrição de Croskerry (2009), é um modelo linear, disposto da esquerda para a direita. A apresentação inicial da doença é reconhecida ou não pelo médico. Se a doença é reconhecida, os processos rápidos e automáticos do Sistema 1 são envolvidos, caso não seja, os processos lentos e analíticos do Sistema 2 atuarão em contrapartida. Determinantes dos processos 1 e 2 são apresentados nas linhas pontilhadas entre os quadros. Processamentos repetidos pelo Sistema 2 levam ao reconhecimento e são convertidos em processamentos do Sistema 1. Um Sistema pode predominar sobre o outro. Uma resposta do Sistema 1 leva diretamente ao diagnóstico, ou os resultados de ambos sistemas passam por um calibrador onde ocorre uma interação que produz o diagnóstico final.

Uma função “economizadora cognitiva” predomina - ou seja, a tendência a utilizar os meios que consumam menos recursos cognitivos. É importante observar, conforme demonstra a Fig. 8, que os processos do Tipo 1 (Sistema 1) são influenciados pelo contexto, as condições ambientais, a ambiguidade da tarefa, o estado afetivo e pela responsividade modular, enquanto que os processos do Tipo 2 (Sistema 2) são dependentes da habilidade intelectual, da educação, do treinamento, do pensamento crítico, da competência lógica, da racionalidade e do *feedback* recebido. Esses fatores podem influenciar positivamente ou negativamente cada um dos Dois Sistemas, conforme o caso.

2.6.2. Ergonomia cognitiva e a Teoria dos Dois Sistemas

- Tipos de memória e a Teoria dos Dois Sistemas

A Teoria dos Dois Sistemas pode ser entendida a partir dos conceitos utilizados pela Ergonomia Cognitiva, mais notadamente ao se estudar o papel das memórias de curta e longa duração e da memória de trabalho. Neste contexto é importante ressaltar o papel do processamento e recuperação das informações armazenadas nos diferentes tipos de memória.

Nessa linha, Monteiro e Norman (2013 p.27) enfatizam que “o diagnóstico médico é uma tarefa de categorização e de memória, dependente do conhecimento analítico e experiencial”. Assim, sob essa perspectiva, os diagnósticos são mais reconhecidos do que ponderados. Em outras palavras, o processo de diagnosticar é primariamente o reconhecimento de sinais e sintomas familiares previamente vistos.

Sternberg (2008) , a partir dos trabalhos de Freat (2003) e Sun (2003), apresenta uma perspectiva conexionista das memórias, o chamado Processamento Distribuído Paralelo (PDP) , onde a representação do conhecimento ocorre a partir da ativação de nodos, que são pontos de conexão entre diferentes informações armazenadas na memória de longa duração - efeito *priming*. O efeito *priming* é a ativação de um nodo que ativa outro, a ele conectado. Esse modelo se adequa bem à noção de que a memória de trabalho é composta pela porção ativada da memória de longa duração.

Apesar de não ser uma unanimidade, muitos psicólogos cognitivos adotam o modelo de processamento paralelo para descrever os fenômenos da memória. Esse modelo foi inspirado na observação de

como o cérebro humano parece processar informações ao realizar múltiplos processos ao mesmo tempo (STERNBERG, 2008).

Norman (2009) descreve, a partir das observações de Evans (2008), que o modo de processamento intuitivo do **Sistema 1** teria surgido nos primórdios do nosso desenvolvimento evolucionário e caracteriza-se por ser rápido, ligado ao contexto, holístico e incompatível com a introspecção. Comumente associado à **percepção visual**, ele possibilita o **rápido reconhecimento e categorização de objetos** (como a diferenciação entre uma cadeira e um tigre, p. ex.). Sabe-se entretanto, que o Sistema 1 claramente não se limita apenas à percepção visual e tem sido demonstrado em inúmeros experimentos que "as pessoas podem adquirir conhecimento implícito, por exemplo ao prever ou controlar um sistema complexo, sem nunca conhecer a regra explícita que o regula" (EVANS, 2008, p. 259).

Em contrapartida, o modo de processamento não-intuitivo ou analítico do **Sistema 2** é **consciente, lógico** e não está relacionado ao contexto. Ele demanda um **grande esforço da memória de trabalho** e dispende muita energia para operar. O Sistema 2 resume o tipo de pensamento comumente associado à efetiva resolução de problemas e em contraste ao Sistema 1, é abstrato e indutivo, o que lhe possibilita lidar com situações hipotéticas onde nenhuma experiência anterior pode sugerir uma escolha ou julgamento (NORMAN, 2009).

Do ponto de vista de conteúdo dos diferentes tipos de memória, Sternberg (2008), a partir do trabalho de Tulving (1972), propôs a distinção entre **memória semântica** e **memória episódica**. A memória semântica está relacionada a fatos e conhecimentos gerais sobre o mundo, que não estão relacionados a nenhum contexto temporal específico. Diferentemente, a memória episódica armazena eventos e episódios experimentados pessoalmente, dentro de um contexto específico.

Norman (2009) destaca que a literatura sobre os Dois Sistemas na Psicologia tem em comum a visão de que eles representam duas formas distintas de pensar, entretanto uma visão mais atual tem revelado que esses processos devem atuar em tipos distintos de memória. Desta forma, de acordo com a classificação sugerida por Tulving (1972) o Sistema 1 estaria relacionado a memórias baseadas em experiências, consistentes com memórias de conteúdo individual e acessadas com base na similaridade da situação presente com uma experiência anterior (memória episódica). Por outro lado, o Sistema 2 estaria relacionado a conceitos abstratos ou regras, e envolveria combinações lógicas de apresentações individuais (memória semântica).

Como descrito anteriormente, a memória de trabalho está relacionada ao processamento analítico do Sistema 2, dada sua limitação em termos de capacidade (idealmente de 3 a 5 itens analisados por vez) e velocidade de processamento (MILLER, 1956; EVANS, 2008; ELSTEIN, 2009). Em contraste, o processamento intuitivo do Sistema 1 é dependente de *scripts* e padrões de doenças estocados na memória de longa duração (BOWEN, 2006; PELACCIA et al., 2011).

Fialho (2011) acrescenta que a recuperação da **memória de trabalho** é um processo controlado e de natureza sequencial, onde tem-se acesso a uma informação por vez, ao passo que a recuperação da **memória de longa duração** é um processo automático e de natureza não-sequencial, o que possibilita o acesso a várias informações simultaneamente. Outra observação relevante levantada por esse autor é que a criação de contextos é feita pela memória de trabalho, que procura criar índices que possam ativar a informação armazenada na memória de longa duração. Para que isso ocorra, é preciso que o contexto imaginado na memória de trabalho seja muito semelhante ao contexto real analisado.

As principais condicionantes das operações cognitivas parecem estar relacionadas à origem de onde as informações utilizadas foram recuperadas, seja da memória de trabalho ou da memória de longa duração. Assim, alguns passos de uma inferência podem ser ativados e recuperados de forma inconsciente e automática, a partir da memória de longa duração, enquanto que outros, elaborados pela memória de trabalho, dependem de um conhecimento específico e de uma representação deliberada que o indivíduo faz da situação. O papel da experiência nesse tipo de elaboração de raciocínio pode ser explicado pela ativação de sinais ou informações provenientes do mesmo raciocínio feito anteriormente, ou de raciocínios semelhantes, realizados nas mesmas situações ou em situações análogas (FIALHO, 2011).

2.6.2.1. Padrões, Protótipos, *scripts*, sua categorização e reconhecimento

De acordo com Sternberg (2008), a unidade fundamental de conhecimento simbólico é o **conceito**. Estes conceitos podem ser organizados em **categorias**, que podem incluir outras categorias. Estas por sua vez, podem ser organizadas em **esquemas**, que também podem incluir outros esquemas.

Conceito é uma entidade cognitiva de base que permite associar um sentido às palavras que utilizamos” (FIALHO, 2011, p. 120).

Tome-se como exemplo o conceito de ave. Uma ave é um conceito que engloba algumas características próprias que podem ser categorizadas conforme sua tipicidade. Esta visão fundamentada em características é reconhecidamente racionalista, baseada numa definição detalhada. Entretanto a visão prototípica, baseada no conhecimento experiencial, é mais empírica. Assim, de acordo com essa última, o conceito de ave pode variar de acordo com a idade e experiência do indivíduo (STERNBERG, 2008). Jansen (2014, p.52), evoca Herbert Simon, agraciado com o Prêmio Nobel de 1978 por seu estudo das táticas empregadas por mestres enxadristas, com o aforisma: "nós, seres humanos, somos processadores de símbolos". Mais adiante o autor explica que nessa frase *símbolos* tem a conotação de padrões.

Padrão pode ser definido como "uma entidade do mundo externo que se pode identificar como uma unidade representativa de outras similares" (JANSEN, 2014, p.37). Sendo assim, conforme Jansen (2014), padrões são segmentos de conhecimento, uma porção simples ou estruturada de saber que vai de objetos de dia-a-dia (como uma caneta ou um lápis) até conceitos mais elaborados (como casa, hospital, etc.) ou elementos abstratos (como amizade, ódio, convergência, entusiasmo, etc.).

Estima-se que qualquer profissional, inclusive o médico, precisa conhecer e saber lidar com 25 mil a 100 mil padrões para alcançar o estágio sênior. Esses padrões necessitam ser acumulados num acervo com a finalidade de tornar possível sua acumulação ordenada e concatenada para que seja possível seu acesso adequado quando necessário (JANSEN, 2014).

Sternberg (2008) relata em seu livro que o ser humano tem a capacidade de gravar quantidades enormes de padrões extremamente detalhados os quais tem o potencial de reconhecer. Isso é possível, prossegue, porque temos a capacidade de reconhecer um padrão comparando-o com um conjunto de moldes. Alternativamente a esta teoria, surgiu uma outra mais simples que poderia explicar a percepção de padrões: a teoria de correspondência de protótipos.

Protótipos seriam uma média de uma classe de objetos ou moldes relacionados, capaz de integrar as características mais típicas ou frequentes de uma determinada classe. Consequentemente, um protótipo é bastante representativo de um modelo, mas sem a necessidade de correspondência precisa e idêntica com qualquer modelo prévio ou para outros modelos para os quais seja uma referência. As características típicas são fundamentais para a caracterização de um protótipo, mas nem sempre estão presentes na sua totalidade. Assim, a capacidade de

voar é típica dos pássaros, mas não é uma exclusividade desses animais (os morcegos por exemplo são mamíferos e tem a capacidade de voar). O avestruz não voa e também não tem outras características típicas dos pássaros, conseqüentemente, de acordo com a teoria dos protótipos, o avestruz parece menos pássaro que um sabiá, que voa (STERNBERG, 2008).

A partir do exemplo acima, pode-se concluir que os protótipos representam os exemplares mais parecidos com os exemplares de uma determinada classe, o que maximiza a semelhança intraclasse e minimiza a semelhança interclasse (FIALHO, 2011).

Monteiro e Norman (2013) relatam de forma análoga que o diagnóstico médico pode ser compreendido através de dois modelos de processamento de memória: **categorização** e **reconhecimento**. De acordo com esses autores, a habilidade de identificar objetos no ambiente pode ser explicada pelos modelos de categorização e formação de conceitos. Nesta visão haveria duas classes de modelos de categorização: protótipo e exemplar (SMITH e MINDA; 1998). A principal distinção entre esses modelos seria que no modelo protótipo o papel da memória seria recuperar uma representação mediana abstrata de experiências individuais, enquanto que no modelo exemplar o papel da memória seria recuperar experiências individuais relevantes intimamente combinadas, bem como suas especificidades.

Os novatos tem sua confiança limitada ao seu conhecimento prototípico ou analítico, com poucos exemplares para se basearem, diferentemente dos *experts*, cuja acurácia da categorização indubitavelmente está relacionada a quantidade e qualidade do seu repertório de experiências anteriores (MONTEIRO; NORMAN, 2013). Contudo a identificação das categorias de doenças previamente vistas, dependente exemplares similares prévios, é por vezes referida de forma depreciativa como reconhecimento de padrão, pura e simplesmente (CROSKERRY, 2009). Monteiro e Norman (2013) contrariamente defendem que o reconhecimento por si só é um processo complexo que contribui para a categorização e o diagnóstico médico acurado.

O modelo apresentado acima parece relacionar-se com o conceito de *script* descrito por Jansen (2014), representado por um conjunto articulado de informações (padrões) sobre determinado assunto, no caso doenças e condições clínicas. Esse acervo de padrões é representado por conteúdo teórico, reflexões, casos prototípicos e experiência pessoal, que são altamente organizados, estruturados e dinâmicos. Assim, as histórias contadas pelos pacientes são comparadas aos scripts

armazenados na memória dos médicos, que por meio de um acoplamento dessas informações determinam um diagnóstico.

Os *scripts* representam estágios da manipulação do conhecimento e são utilizados na concretização da expertise médica” (JANSEN, 2014, p.80).

Sternberg (2008) descreve o **Modelo de Redes Semânticas** como a representação de uma rede hierárquica semântica, relacionada ao significado como expresso na língua, ou seja, através de símbolos linguísticos. Essa representação do conhecimento parte do conceito de que a memória humana é associativa, ordenada em uma teia de elementos de significados organizados, nos quais os **nós** representam objetos, conceitos, ou eventos (COLLINS; QUILLIAN, 1969; STERNBERG, 2008; FIALHO, 2011).

Os **Esquemas** são muito semelhantes às redes semânticas, exceto pelo fato de estarem relacionados a **tarefas**. Trata-se de uma estrutura mental criada para organizar o conhecimento a partir do significado de conceitos relacionados. Assim, os esquemas são ao mesmo tempo uma forma de representar a organização de conhecimentos na memória, bem como uma forma de utilizá-los para compreender, memorizar e fazer inferências. Por isso é difícil fazer uma distinção entre a descrição dos esquemas e o tratamento que é feito por eles (STERNBERG, 2008; FIALHO, 2011).

Apesar de algumas limitações quanto a conceitos e definições, é possível estabelecer uma relação entre o que foi exposto acima e a prática clínica, no que tange ao raciocínio clínico e na elaboração e reconhecimento dos diagnósticos médicos.

As diversas doenças no âmbito da medicina constituem **conceitos** teóricos, com suas complexidades próprias, que determinam a fisiopatologia, agentes etiológicos (quando presentes), aspectos epidemiológicos (inclusive no que diz respeito a gênero, idade, raça, distribuição geográfica, etc.), apresentações, sinais e sintomas característicos de cada uma delas.

Esses conceitos, agora designados doenças, manifestam-se nos doentes através de **padrões**, representados pela história clínica, sinais, sintomas e eventualmente achados de exames complementares, que conferem suas características identificadoras.

Os casos **protótipos** de uma doença podem ser definidos como exemplares mais típicos da sua classe, com suas apresentações mais frequentes. Trata-se de um conhecimento estruturado na memória de longa duração dos médicos, em torno de casos-chave ou exemplares claros. (BORDAGE e ZACKS, 1984).

Os casos protótipos, juntamente com o conhecimento teórico e prático do médico, permitem a organização de padrões estruturados também armazenados na memória de longa duração, conhecidos como *scripts* de doenças (JANSEN, 2014).

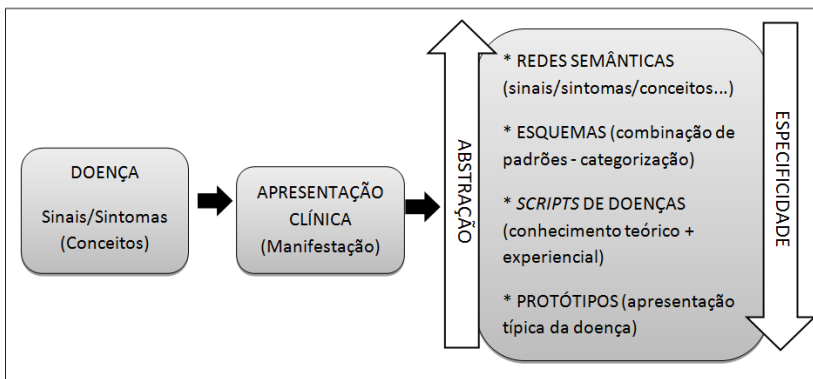
Teoricamente os casos protótipos e os exemplares seriam reconhecidos através da **categorização** (SMITH, MINDA; 1998). Já o modelo de **reconhecimento** descrito por Neath (1998) e Yonelinas (2002) parece estar relacionado ao conceito de *scripts* de doenças descrito por Jansen (2014).

De acordo com a descrição de Sternberg (2008), o modelo de **Redes Semânticas** está relacionado à linguagem. Stamm (2007) relata que os sinais e sintomas devem ser compreendidos em relação à sua posição semântica num grupo de qualidades formais que constituirá a rede semântica do médico que os avalia. Esses eixos semânticos constituem níveis lógicos de abstração, como um mecanismo de esquematização de significados, presentes durante a resolução do caso clínico (BORDAGE e LIMIEUX, 1991).

Os **Esquemas**, como descreve Sternberg (2008), são muito semelhantes às redes semânticas, exceto pelo fato de rotineiramente estarem relacionados a tarefas. Sob essa ótica, o conceito de esquema parece estar contido no conceito de redes semânticas.

Ante o que foi exposto acima, é possível inferir que as redes semânticas estejam relacionadas a sinais e sintomas gerais, e que as diversas combinações desses estariam esquematicamente organizadas em síndromes, cujas apresentações facilitaríamos a categorização e o diagnóstico das doenças. A Figura 9 representa a integração dos conceitos da Psicologia Cognitiva e da Medicina.

Figura 9: Integração dos conceitos da Psicologia Cognitiva e da Medicina



Fonte: proposto pelo autor (2016)

Ao se analisar o diagrama que trata da integração dos conceitos da Psicologia Cognitiva e da Medicina proposto na Fig. 9, observa-se que a doença do paciente manifesta-se através de uma determinada apresentação clínica, ou quadro clínico, composto por sinais, sintomas e resultados de exames complementares que serão analisados em conjunto pelo médico. Estas informações são então comparadas com protótipos (casos com apresentação típica da doença), *scripts* de doenças (representados pelo conhecimento teórico associado às experiências prévias do médico) e esquemas (formados a partir da combinação de padrões de sinais e sintomas que permitem a sistematização do conhecimento estocado em categorias distintas). As redes semânticas representam o nível mais alto de abstração, onde os sinais e sintomas representam os nós de uma teia de conhecimentos organizados. Quanto maior a especificidade ou tipicidade do quadro clínico apresentado, menor a exigência de abstração na formulação do diagnóstico e vice-versa. Pelo que se depreende da literatura, aparentemente os processos cognitivos listados no lado direito do diagrama não representam níveis hierárquicos distintos e podem ocorrer em paralelo.

Estes conceitos oriundos da Psicologia Cognitiva, da Ergonomia Cognitiva e do Raciocínio Clínico apresentados anteriormente podem ser relacionados à Teoria dos Dois Sistemas, como demonstra a tabela 2:

Tabela 2: Conceitos de Ergonomia Cognitiva, Psicologia Cognitiva e do Raciocínio Clínico e a Teoria dos Dois Sistemas

	SISTEMA 1	SISTEMA 2
Carga Mental	baixa	alta
Velocidade Processamento	alta	baixa
Tipo de Processamento	paralelo	seriado
Conhecimento	tácito	normativo
Memória (duração)	memória de longa duração (MLD)	- memória de trabalho - memória de curta duração (MCD)
Memória (conteúdo)	episódica	semântica
Categorização	esquemas, <i>scripts</i> , protótipos	conceitos
Abordagem	não-analítica (intuitiva)	analítica
Tipos de Raciocínio Clínico	reconhecimento de padrão, esquema-indutivo	hipotético-dedutivo

Fonte: proposto pelo autor (2016)

Ao se examinar a Tabela 2, observa-se como os conceitos frequentemente utilizados pela Ergonomia e Psicologia Cognitiva podem ser categorizados por meio da utilização da Teoria dos Dois Sistemas. Basicamente o que diferencia um sistema do outro é o tipo (seriado ou paralelo) e velocidade de processamento, o tipo de conhecimento (tácito ou normativo), o tipo (MLD, MCD, memória de trabalho) e conteúdo da memória (episódica ou semântica), a forma de categorização (esquemas, *scripts*, protótipos ou conceitos) e o tipo de abordagem (não-analítica/intuitiva ou analítica). Os tipos de raciocínio clínico também podem ser categorizados pela Teoria dos Dois Sistemas, utilizando-se como parâmetro o predomínio da abordagem não-analítica /intuitiva (reconhecimento de padrão, raciocínio esquema-indutivo) ou da analítica (raciocínio hipotético-dedutivo) (CROSKERRY, 2009).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

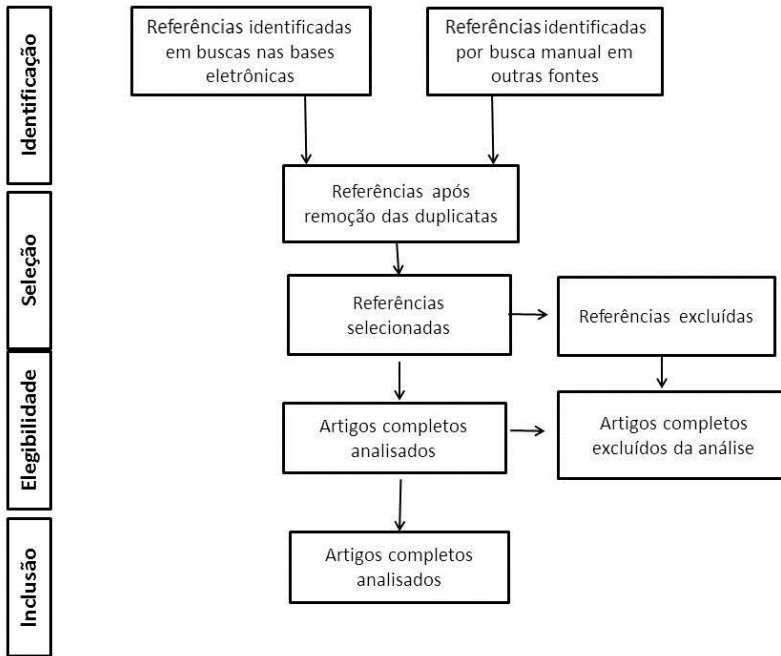
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA PESQUISA

O volume de publicações diárias em todas as áreas do conhecimento implica numa ampla gama de informações, fazendo-se necessário que estas sejam analisadas quanto à sua aplicação, tornando o conhecimento produzido mais facilmente utilizado. É com o objetivo de sintetizar o conhecimento produzido e de separar os estudos pertinentes daqueles irrelevantes à determinada questão clínica, que se justifica a necessidade de realizar revisões sistemáticas da literatura. Assim, a Revisão Sistemática da Literatura caracteriza-se por ser uma revisão de estudos por meio de uma abordagem sistemática, utilizando metodologia previamente e explicitamente definida, buscando minimizar os erros nas conclusões dos estudos. A revisão sistemática é, portanto, uma forma de se apropriar das melhores evidências externas, contribuindo para a tomada de decisão baseada em evidência (MULROW, 1995; PEREIRA e BACHION, 2006).

3.2. MATERIAIS E MÉTODOS

A revisão sistemática foi desenvolvida considerando as palavras-chave mais representativas da temática em questão: raciocínio clínico, erro médico, Teoria dos Dois Sistemas. Estas palavras foram definidas a partir dos artigos mais consolidados e descritos pelos autores mais reconhecidos na Teoria dos Dois Sistemas (CROSKERY, 2009; NORMAN, 2009, NORMAN; EVA, 2010).

Figura 10: Representação esquemática das etapas da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

Artigos foram selecionados a partir da busca manual nas principais bases de dados da área médica, uma vez que a temática embora seja transversal da ergonomia cognitiva, se limita a sua aplicabilidade ao cotidiano médico. Desta maneira foram investigados os artigos nas bases Cochrane, *Science Direct*, *Pubmed*, LILACS, SCIELO e EBSCO. Dada a atualidade do tema, os artigos foram triados somente na última década.

As análises foram realizadas em planilha do Microsoft Excel 2010 na qual foram construídas categorias considerando as semelhanças e diferenças entre os artigos quanto a: base de dados, autores, ano de publicação, objetivo dos artigos, relação da Teoria dos Dois Sistemas à tomada de decisão, ao erro médico e à educação médica e as contribuições dos mesmos. Assim, os resultados foram pautados no preenchimento de tabelas e descritos em termos quantitativos e qualitativos.

As tabelas foram distribuídas a partir das bases de dados nas quais os artigos foram selecionados utilizando-se os critérios de inclusão estabelecidos para o estudo.

3.3. PROCEDIMENTOS

A revisão de literatura do tipo revisão sistemática foi elaborada nas seguintes etapas, de acordo com Sampaio e Mancini (2007):

1) A pergunta científica foi especificada visando atender a população e intervenção de interesse. A questão de pesquisa foi estruturada no formato do acrônimo PICO (“P”- população, “I”- intervenção, “C”- controle, “O”- desfecho, sendo o problema investigado na Ergonomia Cognitiva acerca da aplicabilidade da Teoria dos Dois Sistemas na formulação de diagnósticos médicos, de modo a entender a sua adequação ao raciocínio clínico e a tomada de decisão, visando diminuir os erros de diagnóstico e, conseqüentemente, das condutas médicas.

2) As bases de dados a serem consultadas foram definidas, bem como as palavras-chave e estratégias de busca.

As buscas foram realizadas nos meses de março a novembro de 2015, sendo as bases *Cochrane*, *Science Direct*, *Pubmed*, LILACS, SCIELO e EBSCO consultadas, contemplando bases de dados na área da saúde e as gerais que incluem da área das engenharias.

O descritor utilizado no PUBMED/Medline incluiu os chamados “entry terms”, que se encontram dentro da definição do termo MeSH (medical subject heading) foram: dual processing, clinical reasoning, diagnostic error, diagnostic. Já para a busca de artigos em periódicos na base LILACS foram usados os descritores indexados ao DECS (Descritores em Ciências da Saúde) foram utilizadas: teoria do processo dual, tomada de decisão, erro diagnóstico e cognição clínica.

A estratégia de busca utilizando as palavras chaves conectadas com o operador booleano AND e a “linha por linha foi utilizada” nas bases de dados, sendo exemplificado abaixo a busca na PUBMED/Medline:

((("Medical Errors"[Majr]) AND "Diagnosis"[Majr]) AND "Data Collection"[Majr]) AND "Diagnostic Errors"[Majr] (dual process OR processing AND medical error AND diagnostic error AND clinical reasoning) No science direct foram usados os seguintes termos: "dual process theory" AND medical error AND diagnostic error AND clinical reasoning.

3) Na sequência foram estabelecidos os critérios para a seleção dos artigos a partir da busca.

Os critérios de elegibilidade para o refinamento da revisão incluíram os seguintes aspectos: artigos disponíveis nas bases de previamente selecionadas (na área médica e as gerais); publicações em português, inglês e espanhol com os resumos disponíveis nas bases supracitadas e que contivessem a Teoria dos Dois Sistemas no seu resumo, palavra chave ou no corpo do texto.

4) Foram aplicados os critérios na seleção dos artigos e justificar possíveis exclusões. Foram incluídos os artigos que tratavam da Teoria dos Dois Sistemas, independentemente da expressão constar no título ou no resumo, relacionados a área médica, em qualquer desenho de estudo (seja experimental ou artigo de revisão). Entre os critérios de exclusão foram os artigos que não tratavam da Teoria dos Dois Sistemas ou se faziam não eram na área médica especificamente. Todas as publicações selecionadas foram de revistas na área médica, excluindo-se aquelas nas demais áreas da saúde, ainda que tratassem da mesma temática. Cabe aqui destacar que os artigos mais relevantes na área que não foram triados apenas via busca automática nas bases pesquisadas, mas também foram incluídos no estudo por meio da busca manual reversa. Isto pode ter acontecido devido ao mecanismo de busca não ter identificado as palavras-chave no título ou no resumo.

5) Foram analisados criticamente e avaliados todos os estudos incluídos na revisão.

6) Um resumo crítico então foi preparado, sintetizando as informações disponibilizadas pelos artigos que foram incluídos na revisão, concretizado nas tabelas de análise separadas por bases e pela busca manual.

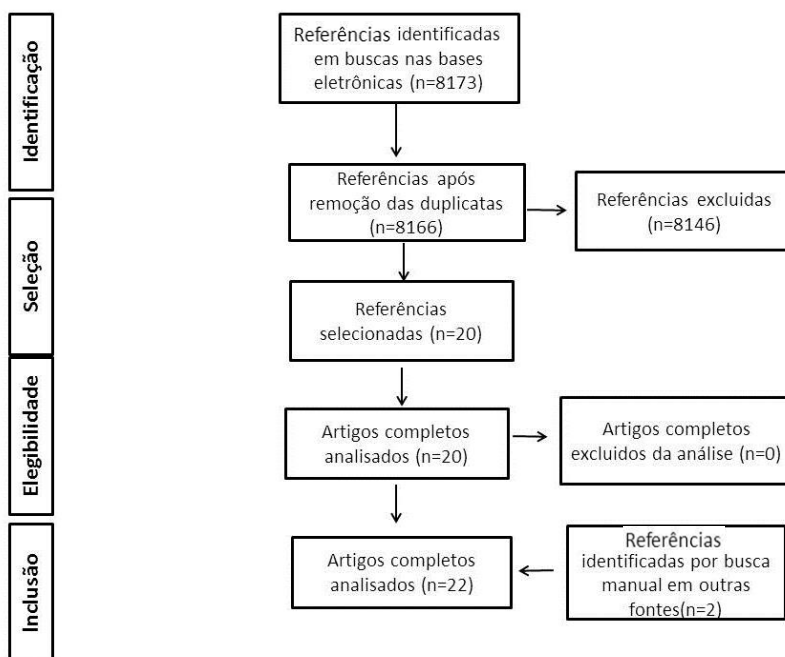
7) Por fim, concluiu-se o trabalho informando as evidências sobre os resultados da intervenção.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados estão dispostos em um fluxograma para demonstrar o processo de obtenção dos dados (figura 6), seguido da descrição quantitativa dos artigos por bases de dados (figura 7) e por fim, a descrição qualitativa dos principais achados categorizados e analisados (tabela 1).

A figura 11 ilustra o processo de triagem dos artigos nas bases de dados no qual foram pesquisados 8173 artigos com as palavras chaves totalizando ao final do processo de triagem 22 artigos.

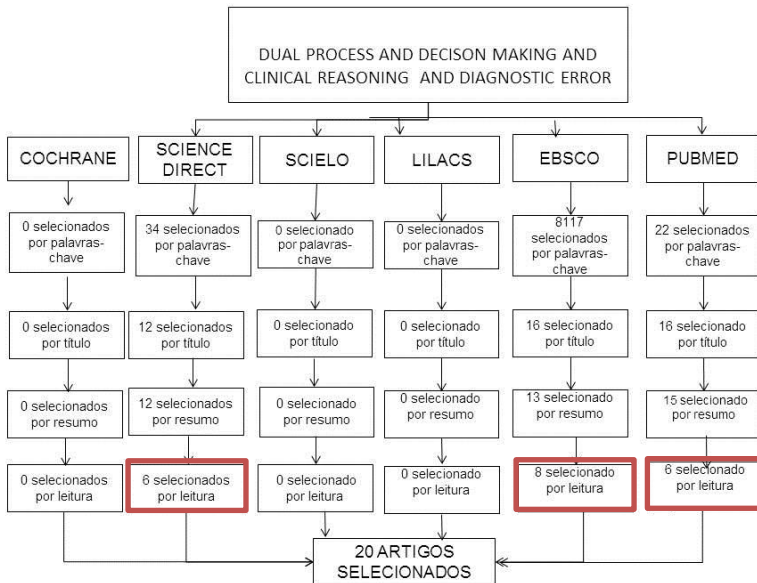
Figura 11: Fluxograma do processo de triagem dos artigos



Fonte: Elaborado pelo autor

A figura 12 demonstra o processo de triagem por base de dados onde tem-se resultados nas bases *sicence direct*, *EBSCO* e *Pubmed*.

Figura 12: Fluxograma das bases de dados pesquisadas, excluindo-se os artigos inseridos na busca manual

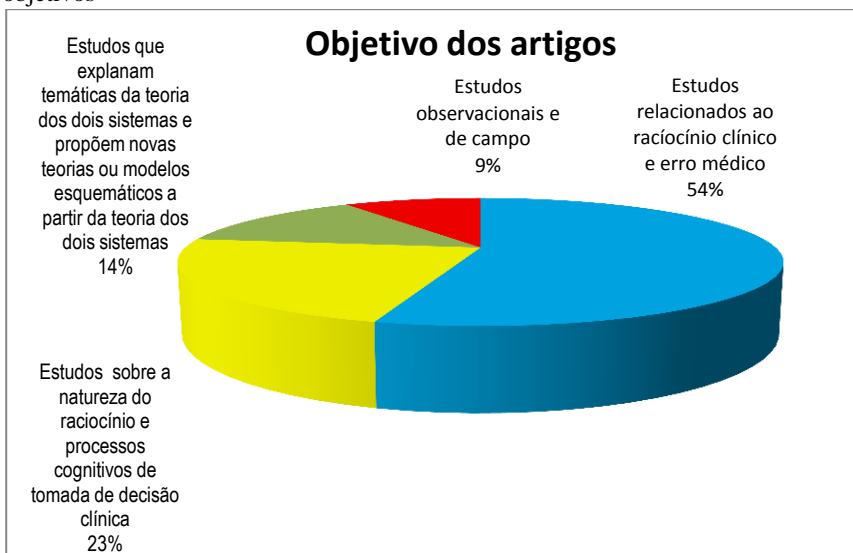


Fonte: Elaborado pelo autor

Em relação a análise qualitativa exposta na figura 12, os artigos com a temática pesquisada foram encontrados em 3 (50%) das 6 bases de dados pesquisadas nas engenharias e área da saúde. As publicações são atuais, sendo a mais antiga de 2009 e a mais recente de 2015, o que indica que o assunto na área médica tem sido estudado mais profundamente nos últimos 6 anos.

Os objetivos investigados dentro desta temática tem se centrado nos seguintes aspectos: 54,54% (12 artigos) se propuseram a investigar questões relacionadas ao raciocínio clínico e erro médico; 22,72% (5) buscaram trabalhar natureza do raciocínio e processos cognitivos de tomada de decisão clínica; 13,63% (3) objetivaram explicar temáticas da Teoria dos Dois Sistemas e trouxeram a proposta de novas teorias ou modelos esquemáticos a partir da Teoria dos Dois Sistemas; (2) 9% observacionais ou experimentais (Gráfico 1).

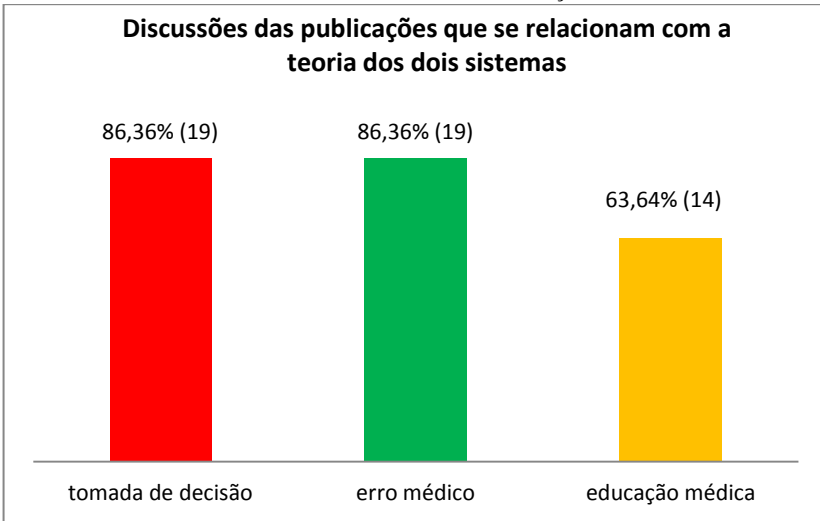
Gráfico 1: Distribuição das publicações quanto a categorização dos seus objetivos



Fonte: Elaborado pelo autor

Quando se analisa a discussão dos artigos considerando a Teoria dos Dois Sistemas, observa-se que em 86,36%(19) fazem menção à tomada de decisão, em 86,36% (19) relacionam esta teoria ao erro médico e em 63,64% deles (14) associam a Teoria dos Dois Sistemas com a educação médica (as categorias analisadas não são excludentes) (Gráfico 2).

Gráfico 2: Discussões das publicações que utilizam a Teoria dos Dois Sistemas relacionadas a tomada de decisão, erro médico e educação médica.



Fonte: Elaborado pelo autor

As considerações dos artigos transitam temáticas que se distribuem em: treinamento e ferramentas de reforço cognitivo para os médicos 36,36%(8); 13,63% (3) direcionamento de pesquisa; 9,09% (2) são estudos observacionais/intervenção que utilizam a Teoria dos Dois Sistemas na prática clínica; 9,09% (2) relacionam a Teoria dos Dois Sistemas na prática clínica; 9,09% (2) discutem pontos concernentes a Teoria dos Dois Sistemas e por fim 22,72% (5) trazem uma proposta de modelo matemático ou esquemático universal para a Teoria dos Dois Sistemas.

Tabela 3: Análise das publicações da área médica e sistematização dos resultados

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
SCIENCE DIRECT	Diagnostic Decision-Making and Strategies to Improve Diagnosis	Satid Thammasitboon, William B. Cutrer (2013)	Apresentar e discutir estratégias de apoio cognitivo para a tomada de decisão robusta no sentido de diminuir os erros de diagnóstico	Sim	Sim	Sim	A abordagem dos erros cognitivos é a mais desafiadora das tarefas na redução de erros diagnósticos. As intervenções propostas são primariamente sugestões e muito pouco delas tem se provado efetivas na prática real da medicina.
	Human factors in anesthesia: Risk assessment and clinical decision-making	Kenneth Fomberstein e Keith J. Ruskin (2015)	Apresentar e discutir aspectos relacionados a erros cognitivos, tomada de decisão médica, teoria dos dois sistemas e estratégias de para evitar vieses em anestesia	Sim	Sim	Não	As ferramentas de reforço cognitivo podem ajudar os médicos a detectarem os erros de pensamento e mitigar os seus efeitos. Depois que o diagnóstico for feito, os protocolos e outras ferramentas cognitivas devem auxiliar aos trabalhadores de saúde a dispor de um tratamento mais rápido e efetivo.
	The Science of Medical Decision Making: Neurosurgery, Errors, and Personal Cognitive Strategies for Improving Quality of Care	Kyle M. Fargen e William A. Friedman(2014)	Evidenciar as complexidades da tomada de decisão médica no campo neurocirúrgico com a pretensão de prover um insight dos vieses que levam a erros e estratégias para superar as deficiências cognitivas inatas	Sim	Sim	Sim	A maioria dos médicos não recebe treinamento cognitivo para reconhecer os processos que sustentam a tomada de decisão médica, bem como não recebem formação para reconhecer os vieses que distorcem as suas decisões. Treinamentos como estes são importantes durante os primeiros anos da formação dos residentes, pois permitem solidificar e estabelecer as praticas que irão formar os fundamentos das suas futuras carreiras.
	Cognitive diagnostic error in internal medicine	Kees van den Berge, Sílvia Mamede (2013)	Revisar as evidências empíricas do papel dos vieses cognitivos como os de confirmação e disponibilidade nos erros diagnósticos	Não	Sim	Não	Os erros diagnósticos são comuns na medicina interna e as falhas do raciocínio médico tem se mostrado como os principais causadores disso. As fontes de falhas no raciocínio diagnóstico ainda estão sob investigação e os vieses cognitivos como os de disponibilidade e confirmação podem causa erros diagnósticos. O raciocino reflexivo deve neutralizar os vieses e aparentemente melhorar a acurácia dos diagnósticos em casos complexos

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
SCIENCE DIRECT	“Sick” or “not-sick”: accuracy of System 1 diagnostic reasoning for the prediction of disposition and acuity in patients presenting to an academic	Wiswell J; Tsao K; Bellolio MF; Hess EP,;Cabrera D (2013)	Foi avaliado o desempenho dos médicos emergencistas ao definir se os pacientes necessitavam ou não de internação, bem como a acuidade dos seus prognósticos ao usar o processo de tomada de decisão do Sistema 1.	Sim	Sim	Sim	Este estudo observacional avaliou o desempenho de médicos emergencistas e residentes do serviço de emergência ao definir se os pacientes apresentados necessitavam ou não de internação e se estes encontravam-se ou não doentes. Apesar de não ter havido diferença significativa no desempenho dos médicos baseada no nível de treinamento, os achados sugerem que com a experiência os médicos emergencistas tornam-se mais aptos a determinar seguramente a necessidade de internação, bem como o prognóstico dos doentes. Os autores reconhecem as várias limitações do estudo, como a falta de consenso da literatura na definição de "doente", e os vieses de ancoragem e fechamento prematuro que podem surgir a partir da análise das queixas colhidas através da triagem do ESI (Emergency Severity Index). Por outro lado, uma virtude importante deste estudo é que ele foi realizado observando-se os médicos em condições reais de trabalho, com todas as limitações do ambiente hospitalar e com o comprometimento real dos médicos com seus pacientes. Os autores apontam que estudos futuros serão necessários para avaliar as implicações do uso da teoria dos dois sistemas nas escolas médicas e nas residências médicas. Este estudo demonstrou que os médicos emergencistas são capazes de definir a necessidade ou não de internação dos pacientes usando Sistema 1 de raciocínio diagnóstico, baseados nas poucas informações disponíveis.

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
SCIENCE DIRECT	Mapping Out the Emergency Department Disposition Decision	Calder, LA; Alan J. Forster, Ian G. Stiell, Laura K. Carr, Jeffrey J. Perry, Christian Vaillancourt, Jamie Brehaut, (2012)	Este estudo busca criar um mapa visual, um diagrama passo-a-passo, do processo de decisão da internação X não-internação de pacientes do serviço de emergência, evidenciando as áreas sujeitas a erro neste processo.	Sim	Não	Não	Este estudo ressalta a importância da equipe multiprofissional no processo decisório da internação de pacientes atendidos no serviço de emergência. Ao dispor o processo num mapa de fluxo, evidencia os pontos predispostos a erro, que podem estar diretamente relacionados aos profissionais de saúde envolvidos, ou aos procedimentos operacionais, ou ainda a questões externas. Dentre as numerosas potenciais fontes de erro destacaram-se o erro diagnóstico, erro de comunicação e a influência da lotação do serviço de emergência neste processo.
PUBMED	Deciding about fast and slow decisions.	Croskerry P, Petrie DA, Reilly JB, Tait G. (2014)	Trata-se de um comentário sobre os artigos de Norman et. al. (2014) "The etiology or diagnostic errors: A controlled trial of system 1 versus system 2 reasoning" Acad. Med. e Schmidt et. al. (2014) "Exposure to media information about a disease can cause doctors to misdiagnose similar-looking clinical cases". Acad. Med.	Sim	Sim	Sim	Neste comentário, os autores relatam a polarização os pontos de vista que se desenvolveram em torno dos méritos dos dois sistemas (1 e 2 respectivamente). Ainda que os processos intuitivos sejam tipicamente rápidos e os processos analíticos lentos, velocidade somente não os distingue. Em qualquer evento, a maioria das decisões na prática clínica não dependem de tempos de resposta muito curtos. O que parece relevante na facilidade do diagnóstico e na sua acurácia, é em que grau os sintomas da doença diagnosticada são característicos. Abordagens reducionistas na pesquisa deste tema, focadas no isolamento de variáveis dependentes criam condições experimentais artificiais que sacrificam a validade tanto externa quanto ecológica dos experimentos. A tomada de decisão clínica é um processo complexo com algumas variáveis independentes (e interdependentes) que precisam ser separadas de modo discreto e então serem avaliadas em tempo real a fim de preservar a fidelidade da prática clínica. Com estas ressalvas em mente, os autores acreditam que a pesquisa nesta área deve promover da prática clínica e do ensino médico ao se focar menos nas deficiências dos sistemas intuitivos e analíticos e mais nos seus poderes adaptativos.

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
PUBMED	Diagnostic reasoning: where we've been, where we're going.	Monteiro SM, Norman G(2013).	Este artigo revisa criticamente teorias e evidências atuais sobre a natureza do raciocínio diagnóstico clínico.	Sim	Sim	Sim	Os autores iniciam com uma breve explanação sobre a história da pesquisa do raciocínio clínico. Em seguida focam mais especificamente nas evidências que apoiam a teoria dos dois sistemas, apontam lacunas no conhecimento do raciocínio clínico, sugerem caminhos para novas pesquisas e destacam o papel da memória neste processo. Por fim, reforçam que estimular o processamento de informações pelo Sistema 2 e conscientizar os estudantes sobre os vieses cognitivos não diminui a incidência dos erros.
	Is clinical cognition binary or continuous?	Norman G, Monteiro S, Sherbino J.(2009)	O artigo traz as considerações do autores sobre como operam o sistema 1 e 2 considerando a teoria dos dois sistemas.	Sim	Sim	Não	Os autores comentam um artigo de outro autor que defende que os dois sistemas atuam num continuum, entre os polos "analítico" e "intuitivo" (não-analítico), não havendo portanto a alternância dos sistemas durante o processamento de informações. Para os autores, esta questão é mais acadêmica do que prática, uma vez que para eles o mais importante é investigar em que circunstâncias é mais adequado encontrar a solução de um problema baseando-se na experiência e em quais outras é melhor utilizar o raciocínio analítico.
	Cognitive debiasing 1: origins of bias and theory of debiasing.	Croskerry P, Singhal G, Mamede S.(2013)	O objetivo é de discutir como os vieses são gerados e situações que tornam os médicos mais vulneráveis a estes.	Sim	Sim	Não	Neste artigo, os autores revisam as propriedades da teoria dos dois sistemas e suas aplicações no diagnóstico médico. Aparentemente, a maioria dos erros cognitivos e afetivos advém dos processos mentais do Sistema 1 e os autores então propõem estratégias de redução de vieses, a partir da dissociação dos dois sistemas de forma que o Sistema 2 passe a revisar as ações/decisões do Sistema 1. Destacam também papel dos fatores ambientais e contextuais, como fadiga, privação do sono e carga mental de trabalho na gênese dos erros médicos.

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
PUBMED	Dual processing model of medical decision-making.	Djulgovic B, Hozo I, Beckstead J, Tsalatsanis A, Pauker SG. (2012)	O objetivo do artigo é apresentar uma teoria para tomada de decisão clínica baseada no modelo de como a teoria dos dois sistemas foi desenvolvida	sim	Não	Não	Os autores desenvolveram um modelo matemático com o propósito de enriquecer o campo atual de estudo da tomada de decisão médica, dominada pela teoria da expectativa utilitária
	Diagnostic error in clinical reasoning	Noman,G (2010)	Revisar a literatura e trazer evidências dos campos da pesquisa do raciocínio clínico e da pesquisa na área da psicologia, no intuito de melhorar o raciocínio diagnóstico de médicos e estudantes. Foi utilizado o modelo dos Dois Sistemas de raciocínio, que acrescenta ao entendimento atual como e quando os erros diagnósticos surgem e como eles podem ser reduzidos.	Não	sim	Sim	O autor conclui que: 1) É sabido que os vieses ocorrem conscientemente , então a conscientização da sua ocorrência seria suficiente para combatê-los, no entanto, isto é contestado por outros autores;2) os vieses cognitivos são tratados como um fenômeno geral e que não se pode desenvolver técnicas genéricas para evitá-los e isto depende de qual domínio ele esta sendo aplicado. Ele destaca ainda que os especialistas tendem a superdiagnosticar um órgão ou sistema particular que são da sua especialidade. As estratégias para reduzir os erros são baseadas em encorajar os médicos a utilizar ambas estratégias da teoria dos dois sistemas e na aplicação de estratégias simples e transparentes juntamente com a interação com conteúdos específicos da memória.
	A universal model of diagnostic reasoning.	Croskerry P.(2009)	Propor um modelo esquemático fundamentado na teoria psicológica cognitiva aplicável à tomada de decisão clínica.	Sim	Sim	Não	O autor lembra que apesar de transcorridas mais de quatro décadas de pesquisas, ainda não há um consenso na abordagem da tomada de decisão diagnóstica. Propõe então um modelo esquemático universal, fundamentado na teoria dos dois sistemas para a abordagem da tomada de decisão clínica. O autor adverte no entanto, que o raciocínio clínico e a tomada de decisão médica não utilizam puramente um sistema ou outro, mas ainda assim eles fornecem um enquadramento básico que incorpora diversas abordagens reconhecidas.

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
PUBMED	Dual processing and diagnostic errors	Norman,G (2009)	Revisar as evidências a partir da teoria dos Dois Sistemas, relevantes para os diagnósticos e consequentemente para os erros diagnósticos.	Não	sim	Sim	O diagnóstico médico efetivo, como a maioria das atividades racionais complexas, envolve dois diferentes tipos de raciocínio, que são complementares em muitos aspectos e , atuam em harmonia ao lidar com as limitações da memória humana. Apesar de ser tentador atribuir os erros a um ou outro dos tipos de raciocínio, é mais provável que os erros sejam consequência de uma interação complexa, onde heurísticas adaptativas regulares atuando em conhecimentos usualmente adequados, falham. As estratégias efetivas para reduzir os erros diagnósticos devem começar a reconhecer formalmente as complexas interações que levam aos erros.
EBSCO	An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory.	Pelaccia T, Tardif J., Tribby E., Charlin B.(2011)	Este trabalho pretende apresentar uma abordagem abrangente: a "teoria dos dois sistemas", um modelo desenvolvido por psicólogos cognitivos nos últimos anos.	Sim	Sim	Sim	A teoria dos dois sistemas dá voz a temas ainda não largamente explorados, como a influência da intuição e das emoções na prática clínica, a compreensão dos erros diagnósticos a partir desta teoria, a integração - no treinamento acadêmico dos estudantes de medicina - dos cenários e equipamentos que são desenhados para ensiná-los a pensar intuitivamente, o papel do feedback dos tutores no desenvolvimento da intuição e a importância do controle metacognitivo para o raciocínio e no aprendizado do raciocínio.
	An integrated model of clinical reasoning: dual-process theory of cognition and metacognition	Marcum, JÁ (2012)	Este artigo pretende desenvolver um modelo de raciocínio clínico que integre ambos processos cognitivos, analíticos e não-analíticos, juntamente com a metacognição.	Sim	Sim	Sim	O autor propõe um modelo de raciocínio clínico que integra os processos cognitivos analíticos e não-analíticos (teoria dos dois sistemas) a partir da metacognição. A metacognição teria a função de monitorar os dois sistemas, a fim de extrair de ambos seu melhor desempenho e ordenar o raciocínio. Segundo o autor, o ensino médico deveria ensinar o raciocínio clínico proposto pela metacognição, com o feedback dado pelos instrutores, a partir de casos clínicos reais, desde a graduação.

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
EBSCO	Gut Feelings as a Third Track in General Practitioners' Diagnostic Reasoning.	Stolper,E; Wiel,V; Royen, PV; Bokoven, MV; Weijden, TV; Dinant, GJ (2010)	Este artigo explica como a "intuição visceral" surge e opera no raciocínio diagnóstico dos clínicos gerais. Este trabalho faz uma revisão da literatura sob a perspectiva médica, psicológica e neurocientífica.	Sim	Sim	Sim	Os autores sugerem um modelo de raciocínio clínico em que a "intuição visceral" seria um terceiro sistema, complementar aos processos analíticos e não-analíticos, que funcionaria como um alarme quando a evolução do paciente ou o diagnóstico não coincidem com o quadro apresentado pelo paciente. Assim, o médico imediatamente sente-se compelido a reavaliar o paciente mais atentamente, com vagar, até encontrar a conduta mais acertada. Alternativamente, esta mesma intuição pode trazer a segurança do diagnóstico/conduta, mesmo na ausência de dados mais objetivos. Os autores recomendam que durante a formação acadêmica deve ser dada a oportunidade aos estudantes de discutir o papel da intuição no processo de raciocínio diagnóstico durante suas consultas. Conhecendo a narrativa do paciente e sua interpretação, os estudantes podem refinar seu conhecimento entendendo os aspectos analíticos e não-analíticos do raciocínio diagnóstico. A reflexão pessoal é um comportamento passível de treinamento e deve ser incentivado desde o início da graduação. Discussão de casos clínicos reais e vídeos de pacientes reais ou simulações podem ser utilizados para que os estudantes percebam suas próprias intuições e possam compartilhar estas experiências com os demais.

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
EBSCO	Reducing Cognitive Skill Decay and Diagnostic Error: Theory-Based Practices for Continuing Education in Health Care.	Weaver,SJ; David E. Newman-Toker; Rosen,MA.(2012)	O propósito deste artigo é oferecer uma revisão multidisciplinar dos modelos cognitivos de técnicas de tomada de decisão clínica no sentido de promover uma lista das melhores práticas para a melhoria contínua e manutenção dos processos cognitivos diagnósticos, através da educação continuada.	Sim	Sim	Sim	Segundo os autores, erros podem ser o resultado de falhas no processo cognitivo e da complexidade do ambiente de atendimento médico. Há evidências de que o conhecimento e a técnica que sustentam o raciocínio diagnóstico efetivo são perdidos com o passar do tempo, especialmente em condições onde estes conhecimentos não são aplicados. Este artigo delineou diversas estratégias para a abordagem do declínio do conhecimento cognitivo e da habilidade técnica através de atividades de educação continuada, fundamentadas em modelos teóricos de tomada de decisão e manutenção da competência. Resumidamente estas estratégias são abordadas a partir da avaliação das necessidades educacionais, de estratégias de instrução e conteúdo e de estratégias de avaliação.
	Dual Process Theory and Intermediate Effect: Are Faculty and Residents' Performance on Multiple-Choice, Licensing Exam Questions Different?	Ting Dong; Steven J. Durning, Anthony R. Artino Jr, Cees van der Vleuten, Eric Holmboe, Rebecca Lipner, Lambert Schuwirth (2015)	O objetivo do estudo foi investigar diferenças entre graduandos médicos e profissionais com níveis intermediários de especialização em medicina em questões de múltipla escolha (QME) usando medidas de processamento dual, bem como as diferenças na veracidade de suas respostas para melhorar ou aumentar a compreensão sobre a teoria dos dois sistemas no fenômeno de efeito intermediário, ou seja, melhorar a compreensão da teoria dos dois sistemas e sobre a atual discussão do raciocínio analítico e não-analítico.	Sim	Não	Sim	Os autores não encontraram diferenças significativas entre os dois grupos estudados, tanto no tempo de leitura das questões quanto no desempenho na prova. Eles acreditam que isso ocorreu devido à amostra pequena da população estudada. Também reconheceram que o teste feito no computador não reflete a realidade da prática médica, ainda que os testes aplicados sejam de qualidade reconhecida e as medidas de tempo de leitura e de resolução das questões tenham sido acuradas, o que permitiu que os autores do artigo fizessem inferências sobre o tipo de processo cognitivo utilizado pelos médicos avaliados.

BASE DE DADOS	ARTIGOS	AUTORES/ANO	OBJETIVO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A TOMADA DE DECISÃO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM O ERRO MÉDICO	RELACIONA A TEORIA DOS DOIS SISTEMAS COM A EDUCAÇÃO MÉDICA	CONSIDERAÇÕES
EBSCO	Cognitive balanced model: a conceptual scheme of diagnostic decision making.	Luchiari, C; Pravettoni,G (2012)	O objetivo deste artigo é promover uma visão das influências cognitivas que resultam em diagnósticos tardios, errados ou perdidos. Os autores propõem um esquema conceitual para o processo diagnóstico através do uso de Mapas Cognitivos Difusos.	Sim	Sim	Sim	Os autores fazem uma revisão do impacto dos erros médicos, considerando sua origem e fatores externos associados. Depois passam a focar nos erros cognitivos associados aos erros de diagnóstico, elencando os vieses mais comuns. Utilizando a teoria dos dois sistemas, os autores ao final do trabalho propõem um esquema conceitual da decisão diagnóstica - o modelo cognitivo balanceado. Para a operacionalização deste modelo, os autores sugerem a utilização de mapas cognitivos difusos, construídos por vários médicos experts, que posteriormente poderia ser validado com o uso de softwares de computadores. Ao se utilizar esta sistemática, o conhecimento analítico e não-analítico poderia ser utilizado de forma balanceada para se obter a melhor decisão clínica.
BUSCA MANUAL REVERSA	Cognitive debiasing 2: impediments to ans strategies for change	Croskerry P, Singhal G, Mamede S.(2013)	O artigo busca delinear como as mudanças cognitivas ocorrem e os principais entraves.	Sim	Sim	Sim	O autores concluem que existe uma variedade de abordagens existentes na literatura e os domínios clínicos individuais ilustram as dificuldades de se alcançar a mudança cognitiva e a necessidade para tais intervenções. As intervenções seriam as estratégias educacionais, estratégias no local de trabalho e funções cognitivas forçadas
	Clinical cognition and disgnótic error: applications of a dual process model of reasoning	Croskerry, P (2009)	Explicar a teoria dos dois sistemas como importante modelo para aplicações práticas para tomada de decisão através de múltiplos domínios de atenção a saúde e pode ser usado como modelo para ensino da teoria a decisão, bem como plataforma para novas pesquisas.	Sim	Sim	Sim	As características operacionais deste modelo universal fornecem explicações de onde e como no processo diagnóstico as falhas ocorrem. O modelo é simples e apropriado para o ensino em todos os domínios da medicina e fornecem uma plataforma para futuras pesquisas dentro da tomada de decisão clinica.

Fonte: Elaborado pelo autor

Na triagem dos artigos desta revisão sistemática, tem-se que dos 8173 encontrados, 20 deles preencheram os critérios de inclusão do estudo, que tratavam da relação da Teoria dos Dois Sistemas com o raciocínio clínico e/ou tomada de decisão e/ou erro médico (Fluxograma 10). Outros dois foram incluídos posteriormente pela busca manual reversa, pois apesar de não terem sido encontrados nas bases de dados utilizadas, já eram de conhecimento do autor deste trabalho. Um desses artigos era a 2a. parte de um artigo encontrado no PubMed: "*Cognitive debiasing 2: impediments to and strategies for change*" (CROSKERRY; SINGHAL; MAMEDE, 2013), e outro, foi o primeiro artigo encontrado sobre a utilização da Teoria dos Dois Sistemas na medicina e que inspirou esta revisão sistemática: "*Cognitive cognition and diagnostic error: applications of a dual process model of reasoning*" (CROSKERRY, 2009).

Apenas 2 dos artigos relacionados mencionaram diretamente a Ergonomia e sua relação com a prevenção dos erros médicos. O primeiro, de Fomberstein e Ruskin (2015), lembrou o papel da ciência por trás da Ergonomia (*Human Factors*) nos campos da aviação, energia nuclear e militar no sentido de melhor caracterizar e mitigar os erros humanos, e sugeriu a utilização, pelos médicos anestesiológicos, de *checklists* semelhantes aos utilizados na aviação civil. O segundo, de Calder et al. (2012), buscou criar um diagrama visual passo-a-passo do processo decisório da internação ou não de pacientes do serviço de emergência, evidenciando as áreas sujeitas a erro, bem como as ações de cada profissional de saúde da equipe. Esse estudo mostrou ainda a importância da equipe multiprofissional no processo de tomada de decisão e a necessidade da colaboração de engenheiros ergonomistas na busca de soluções para as áreas sujeitas a falhas.

Das bases de dados pesquisadas, foram encontrados os artigos elegíveis para o estudo em 3 das seis bases pesquisadas (EBSCO, Science direct e PubMed), que são aquelas maiores e de referência para a área médica e também das engenharias.

Apesar do número expressivo de artigos encontrados na primeira triagem, poucos artigos se adequaram aos critérios de inclusão, o que demonstra que o uso da Teoria dos Dois Sistemas na Medicina não é usual. Entretanto, Thammasithboon e Cutrer (2013), Berge e Mamede (2013), Phua e Tan (2013), Pelaccia et al. (2011) afirmam que a Teoria dos Dois Sistemas, ao ter unificado as teorias de tomada de decisão, apresenta-se como uma promissora plataforma para entender como os médicos pensam e julgam eficientemente. Croskerry (2009) concorda e afirma que a Teoria dos Dois Sistemas, além de subsidiar as decisões

médicas, nos últimos anos emergiu como modelo dominante para o entendimento do processo de tomada de decisão humana.

Ao se observar as datas recentes de publicação dos artigos, percebe-se que ainda que o estudo da tomada de decisão sob o prisma da Teoria dos Dois Sistemas seja bem difundido em outras áreas do conhecimento humano, constata-se que esta abordagem ainda pode ser considerada relativamente nova no meio médico. O artigo mais antigo data de 2009 e os mais recentes de 2015. Esta temática, fundamentada na Psicologia Cognitiva despontou como possibilidade no meio médico a partir de Croskerry (2000), que é um dos precursores no assunto, no seu artigo *The cognitive imperative: thinking about how we think*, onde discutiu o erro médico do ponto de vista do erro cognitivo, apontando caminhos para o ensino da medicina nesse sentido. Cinco anos, depois Graber, Franklin e Gordon (2005) discorreram sobre a taxonomia dos erros e Montgomery (2006) e Goopman (2007) publicaram livros a respeito de como os médicos pensam (*How doctors Think: clinical judgement and the practice of medicine* e *How doctors Think*, respectivamente). A Teoria dos Dois Sistemas, por sua vez, passou a ter maior visibilidade no âmbito médico a partir de Norman (2009) e Croskerry (2009), que publicaram novos artigos abordando as estratégias cognitivas utilizadas pelos médicos sob esse novo paradigma.

Quanto aos **objetivos dos artigos** encontrados, verificou-se que mais da metade deles (12), 54, 54%, propuseram-se a investigar questões relacionadas ao raciocínio clínico/tomada de decisão e o erro médico. Trata-se de uma temática relevante, visto que provavelmente 75% dos erros diagnósticos podem ser atribuídos a falhas de raciocínio clínico e sabe-se que há mais de 40 vieses cognitivos e afetivos que podem comprometer a acurácia do diagnóstico médico e a tomada de decisão (GRABER; FRANKLIN; GORDON, 2005, CROSKERRY et al., 2008, CROSKERRY, 2008). Este achado reafirma a necessidade de um modelo cognitivo para o estudo e entendimento do erro médico.

Os vieses cognitivos e afetivos citados anteriormente estão diretamente relacionados ao Sistema 1, onde predomina o modo intuitivo de raciocínio, fundamentado no uso de atalhos cognitivos conhecidos como **heurísticas**, que representam um mecanismo adaptativo que poupa tempo e esforço nas decisões diárias. Apesar de serem processos rápidos e usualmente efetivos, também estão mais sujeitos a erros (CROSKERRY, 2013).

De acordo com Norman e Eva (2010), os vieses cognitivos mais comuns são:

Disponibilidade: tendência de julgar diagnósticos como mais prováveis dada a facilidade com que são evocados da memória;

Negligenciar a taxa base: tendência a ignorar a prevalência de uma doença e buscar diagnósticos raros ou exóticos;

Representatividade: tendência a ser guiado por casos protótipos (típicos) de uma doença e ignorar as apresentações atípicas;

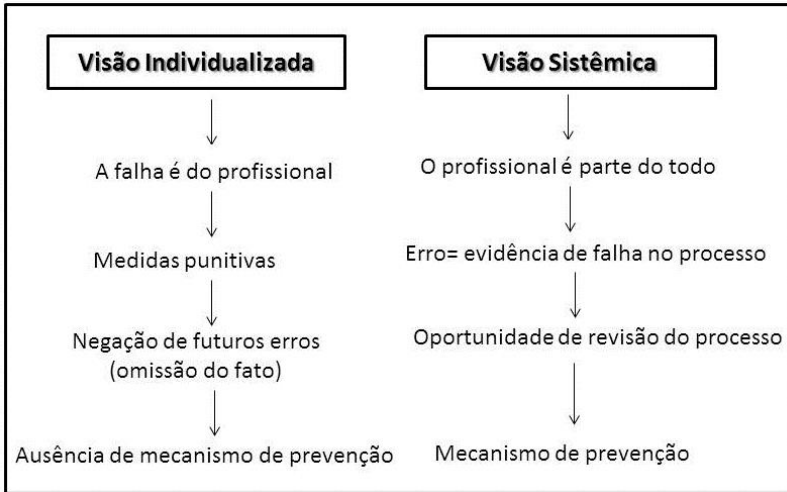
Viés de confirmação: tendência a buscar dados que confirmem e não os que refutem a hipótese diagnóstica;

Fechamento prematuro: tendência a contentar-se com um diagnóstico, sem solicitar exames confirmatórios ou coletar mais informações.

É importante frisar que a catalogação dos vieses cognitivos deve ser usada para encorajar uma abordagem analítica e sem julgamentos, no sentido de buscar entender porquê o médico tomou uma determinada decisão para um dado paciente sob certas condições, e não para identificar razões para culpá-lo (THAMMASITBOON; CUTRER, 2013).

Neste sentido, Carvalho e Vieira (2002), a partir das observações de Reason (2000), ressaltam que a **abordagem individual do erro médico** deve ser substituída por uma **visão sistêmica do problema**. Para abordagem vigente, focada no indivíduo, o erro médico é percebido como uma falha pessoal, onde o profissional precisa ser identificado e punido, enquanto que na visão sistêmica o erro é consequência de uma série de fatores, que precisam ser identificados para que medidas de defesa preventivas possam ser tomadas, minimizando seu impacto Figura 13.

Figura 13 Comparação entre as visões individualizada e sistêmica do erro médico



Fonte: Carvalho e Vieira (2002, p.266)

Reforçando essa visão mais abrangente, atualmente a literatura considera tanto os fatores individuais quanto ambientais na ocorrência dos erros médicos. No que concerne aos **erros cognitivos**, os **fatores individuais** são representados pelo estado afetivo, tolerância individual ao risco, fadiga, privação de sono, carga cognitiva de trabalho e inteligência, enquanto que o **fatores ambientais** são influenciados pelo contexto, equipe de trabalho, atitude do paciente, limitação de recursos, design do local de atendimento e outros fatores ergonômicos (THAMMASITBOON; CUTRER, 2013, CROSKERRY; SINGHAL; MAMEDE, 2012).

Ao se observarem os fatores individuais e os ambientais e sua relação com o erro médico, fica nítida a interface desses fatores com a **Ergonomia**, visto que a carga cognitiva de trabalho, a fadiga, a privação do sono, a inteligência e a tomada de decisão estão relacionadas à **Ergonomia Cognitiva**, enquanto que fatores relacionados à equipe de trabalho, limitação de recursos e design do local de atendimento estão relacionados à **Ergonomia Organizacional**.

Apesar de Graber, Franklin e Gordon (2005) terem demonstrado que três quartos dos erros médicos são decorrentes de **erros cognitivos associados às falhas do sistema de saúde**, observou-se nos trabalhos selecionados uma maior ênfase sobre o papel dos erros cognitivos nesse

processo, mais precisamente sobre os fatores ergonômicos individuais que interferem no raciocínio clínico e na tomada de decisão.

Neste sentido, Tammasitboon e Cutrer (2013) destacam o papel da redução da **carga cognitiva** dos médicos através da utilização de *checklists*, *guidelines*, e *softwares* de suporte à tomada de decisão visando a redução dos erros médicos.

No que tange à **fadiga e privação do sono**, Fargen e Friedman (2014) e Fomberstein e Ruskin (2015) reconhecem que esses fatores influenciam as tomadas de decisão intuitivas do Sistema 1, mais propensas ao erro e Landrigan et al. (2004) relatam que esses mesmos fatores podem aumentar em até 5 vezes a probabilidade de erro médico.

Foi observado também que os **estados afetivos** podem influenciar as decisões intuitivas do Sistema 1, levando a erros cognitivos (TAMMASITHBOON; CUTRER, 2013). Desta forma, sentimentos negativos que eventualmente surgem quando o médico se depara com pacientes com história de uso de drogas, desordens psiquiátricas ou obesidade mórbida, podem levar a erros de julgamento, bem como a atitude de rotular pacientes como queixoso, difícil, manipulador ou personalidade *borderline* (PELACCIA et al., 2011; CROSKERRY; ABBAS; WU, 2008).

Quanto aos **fatores ambientais** que influenciam as decisões clínicas e que têm impacto direto sobre os erros cognitivos, Berge e Mamede (2013) citam a pressão do tempo, que dificulta a coleta minuciosa das informações e que também pode ser dificultada por outras interrupções, como chamadas telefônicas, que tiram a atenção do médico do seu paciente.

Dentre os **objetivos dos artigos**, destaca-se também a ocorrência significativa (23%) da questão da natureza do raciocínio e dos processos cognitivos de tomada de decisão clínica. Nesse contexto, diversos autores ressaltam o papel da memória nesse processo. Monteiro e Norman (2013) defendem que o diagnóstico médico é uma "tarefa de memória", onde processamentos paralelos de memória estão ligados a diferentes tipos de conhecimento (conhecimento experiencial não-analítico e o conhecimento analítico baseado em regras). Segundo esses autores, há uma clara sobreposição entre o modelo de raciocínio envolvendo as formas de conhecimento experiencial e analítica e o modelo dos Dois Sistemas, onde o Sistema 1 equivale à recuperação de experiência prévias e o Sistema 2 está relacionado à aplicação de regras, relacionando apresentações à categorias.

Do ponto de vista operacional, o Sistema 2 sobrecarrega a memória de trabalho, o que gera uma limitação importante da

quantidade de dados analisados e da velocidade de processamento, ao passo que o Sistema 1 está ligado à memória de longa duração, onde o reconhecimento de padrões ocorre muito rapidamente (EVANS, 2008). Em função disso, curiosamente em situações complexas o processamento tácito do Sistema 1 parece ser mais efetivo do que o processamento analítico do Sistema 2, pois os problemas complexos excedem a capacidade humana de processamento. Assim, para problemas simples, o processamento do explícito e analítico do Sistema 2 parece ser suficiente. Isso pode parecer paradoxal, pois como foi apresentado acima, quanto mais complexo o problema, mais deve-se confiar no pensamento experiencial do sistema 1, evitando o analítico e cuidadoso do Sistema 2. Esta prerrogativa entretanto depende do ambiente e do *feedback* apropriado, pois quando ocorre ambiguidade ou falta de *feedback* adequado, o processamento intuitivo do Sistema 1 pode levar a erros sistemáticos (HOGARTH, 2001). Este fato pode explicar o chamado "paradoxo da experiência", onde profissionais experientes apresentam aproveitamento inferior aos menos experientes ao desempenhar tarefas rotineiras. Uma das causas pode estar relacionada ao excesso de confiança, visto que 94% dos médicos avaliam a si próprios como acima da média e têm dificuldade de lembrar erros cometidos (MELE, 1997).

Com relação à experiência profissional, os novatos parecem depender mais do raciocínio analítico (Sistema 2), enquanto que os *experts* ao longo de sua experiência desenvolvem um conhecimento tácito (Sistema 1) que sustenta suas decisões intuitivas (MARCUM, 2012). Este conhecimento tácito, além de experiencial, pode advir de processos repetidos do Sistema 2, que com passar do tempo passam a ser automáticos e reflexivos, convertendo-se em processos do Sistema 1 (STANOVICH, 2004).

Parece não haver correlação entre a quantidade de dados colhida e a acurácia diagnóstica, como também não há relação entre quantidade de informações colhida e o nível educacional, desde o estudante do primeiro ano até o médico graduado (NEUFELD, 1981). Coderre et al. (2003) demonstraram em seu trabalho que o melhor fator preditivo do sucesso diagnóstico é a ocorrência do diagnóstico correto como hipótese no início da consulta. No caso dos médicos, isso ocorreu nos primeiros 6 minutos de consulta, enquanto que no caso dos estudantes, esse espaço de tempo foi de 10 minutos. Assim, verificou-se que o aspecto crítico do raciocínio clínico ocorreu com o mínimo de informação no começo da consulta. Esse mesmo estudo demonstrou que o reconhecimento de padrão (Sistema 1) revelou-se ser 10 vezes mais eficiente ao alcançar o

diagnóstico correto do que a geração e testagem de hipóteses (Sistema 2).

De acordo com a descrição anterior, a Teoria dos Dois Sistemas abarca conceitos não apenas de **processamento de informações** e **carga de trabalho cognitivo**, mas também está relacionada à **conteúdos das memórias de trabalho** e de **longa duração**.

Ainda em relação aos **objetivos dos artigos**, observou-se que 3 artigos (13,63%) objetivaram esclarecer temáticas da Teoria dos Dois Sistemas e propuseram novas teorias ou modelos esquemáticos adaptados, como será discutido a seguir.

Pat Croskerry (2009) apresenta em seu artigo *A universal model of diagnostic reasoning* Teoria dos Dois Sistemas como um modelo esquemático universal para a tomada de decisão clínica, lembrando que apesar do desenvolvimento tecnológico e do incremento da utilização do modelo médico baseado em evidências, a taxa de diagnósticos errados não mudou significativamente no último século (LUNDBERG, 1998). Neste artigo o autor explica a abordagem intuitiva e analítica da tomada de decisão e as principais características dos Sistemas 1 e 2, bem como os fatores individuais e ambientais que influenciam cada um dos dois sistemas. Ao final do estudo, enfatiza a complexidade da tomada de decisão clínica em situações reais e aponta para a necessidade urgente de mais pesquisas que possam ajudar os médicos a compreender melhor o processo de tomada de decisão.

Lucchiari e Pravettoni (2011), em seu artigo *Cognitive balanced model: a conceptual scheme of diagnostic decision making*, relatam que apesar dos vieses cognitivos serem de amplo conhecimento na medicina e da tentativa de se estabelecerem estratégias para mitigá-los, na prática clínica ainda existem muitos obstáculos para a implementação dessas técnicas. Uma das razões para isso, segundo os autores, é que o entendimento tradicional do raciocínio clínico desconsidera os fatores ambientais e do contexto em que a atividade médica se desenvolve. As soluções tecnológicas de ferramentas de apoio baseadas em sistemas computacionais, são fundamentais na melhoria da segurança, mas precisam considerar os fatores humanos. Assim, esses autores propõem um esquema conceitual para o processo diagnóstico pelo uso de *fuzzy cognitive maps* (mapas cognitivos difusos, minha tradução), uma técnica computacional que combina a expertise humana e algoritmos analíticos que teria o potencial de melhorar a consciência dos médicos sobre o fluxo cognitivo relacionado ao diagnóstico.

Marcum (2012) busca em seu artigo *An integrated model of clinical reasoning: dual-process theory of cognition and metacognition*

desenvolver um modelo capaz de integrar os processos cognitivos analíticos e não-analíticos (intuitivos) com a metacognição. O autor define a metacognição como a "capacidade de pensar sobre o pensar ou sobre os processos analíticos e não-analíticos num alto nível de reflexão"(p.954), que, de acordo com seu modelo, teria a função de monitorar o raciocínio clínico e normatizar a decisão clínica, quando houvesse conflitos entre as formas de raciocínio do Sistema 1 e 2. Ao final, destaca a importância de se ensinar o raciocínio clínico aos estudantes de medicina com casos reais, onde os estudantes possam dominar as técnicas necessárias para o diagnóstico clínico.

Esses dois últimos artigos, de Lucciari e Pravettoni (2011) e de Marcum (2012), demonstram que a Teoria dos Dois Sistemas já vem apresentando adaptações e novas contribuições de autores da área médica.

Finalizando a análise dos **objetivos** dos artigos, apenas 2 (9%) propuseram-se a fazer estudos observacionais ou de campo.

Wiswell et al. (2013), em seu artigo *Sick or not-sick: accuracy of System 1 diagnostic reasoning for the prediction of disposition and acuity in patients presenting to an academic ED*, conduziram um estudo prospectivo observacional das decisões de internação de pacientes de médicos de diferentes níveis de experiência numa emergência de um hospital-escola. Apesar não ter havido diferença significativa no desempenho dos médicos baseada no nível de treinamento, os autores sugerem que com a experiência, os médicos emergencistas tornam-se mais aptos a determinar com segurança a necessidade de internação, bem como o prognóstico dos doentes. Os autores reconhecem as limitações do estudo, como a definição do que é "doente", e os vieses de ancoragem e fechamento prematuro que podem surgir a partir da análise das queixas colhidas através da triagem de outros profissionais. Por outro lado, exaltam a virtude desse estudo ter sido conduzido em condições reais de trabalho e de comprometimento dos médicos com seus pacientes, com todas as limitações de um ambiente hospitalar. Segundo os autores, os resultados demonstraram que os médicos emergencistas foram capazes de definir a necessidade ou não de internação dos pacientes usando o Sistema 1 de raciocínio diagnóstico, baseados em poucas informações disponíveis.

Dong et al. (2015), em seu artigo *Dual process theory and intermediate effect: are faculty and resident's performance on multiple-choice, licensing exam questions different?*, propuseram um estudo observacional onde médicos experientes e residentes responderam a uma prova de múltipla escolha do *Clinical Knowledge and American Board*

of *Internal Medicine Certifying Examination*, esperando encontrar o “efeito intermediário”, observado quando o desempenho dos médicos de nível intermediário é superior ao dos *experts*, ao lembrar de mais detalhes e explicar os sinais e sintomas clínicos de forma mais elaborada. Os autores não encontraram diferenças significativas entre os dois grupos, nos quesitos tempo de leitura, tempo de resposta e acurácia do diagnóstico e creditaram esses achados à amostra limitada de participantes (22 *experts* e 15 residentes). Também reconheceram a limitação do estudo pelo fato de ter sido realizado em computadores, o que não reflete a prática clínica diária.

Estes dois artigos demonstram a dificuldade de se estudar os processos cognitivos, principalmente em condições reais de atendimento médico. Croskerry et al. (2014) relatam que se o médico tem conhecimento suficiente e as informações clínicas são adequadas, o diagnóstico pode ser feito em segundos, o que não necessariamente indica que o Sistema 1 (intuitivo) foi utilizado. Nesse sentido esses autores apontam um estudo experimental em que após um treinamento de tomada de decisão, os participantes tornaram-se aptos a realizar uma pesquisa consciente (analítica) em 8 segundos (WAN et al., 2011). Outra dificuldade levantada por Croskerry et al. (2014) é que como a tomada de decisão clínica é um processo complexo, as abordagens reducionistas que buscam isolar variáveis, criam condições experimentais artificiais que sacrificam a validade externa e ecológica dos estudos realizados. Corroborando essa afirmação, Thammasitboon e Cutrer (2013) lembram que avaliar os erros de processamento cognitivo é certamente a tarefa mais desafiadora na redução dos erros médicos.

Dando continuidade aos resultados da pesquisa, ao se analisar a discussão dos artigos considerando a Teoria dos Dois Sistemas, observa-se que em 86,36% (19) fazem menção à tomada de decisão, em 86,36% (19) relacionam esta teoria ao erro médico e em 68,18% deles (15) associam a Teoria dos Dois Sistemas com a educação médica (as categorias analisadas não são excludentes), conforme o Gráfico 2.

Esses achados nortearam a delimitação das 3 categorias de análise da tabela 3. Consequentemente, os artigos foram sistematizados quanto a pertinência deles ao relacionar a Teoria dos Dois Sistemas às seguintes questões: a tomada de decisão, ao erro médico e a educação médica.

Como as categorias que relacionam a Teoria dos Dois Sistemas com a **tomada de decisão e com o erro médico apresentaram a mesmo número de artigos** (19), o que representa 86,36% do total,

constata-se que essas temáticas estão intimamente relacionadas, como foi descrito anteriormente.

Do ponto de vista da Teoria dos Dois Sistemas e sua relação com o erro médico, observou-se uma tendência inicial a uma maior ênfase aos vieses cognitivos originados a partir do raciocínio intuitivo do Sistema 1, as chamadas heurísticas e vieses. Os “atalhos mentais” (heurísticas) eram vistos apenas como recursos adaptativos propensos ao erro, que deveriam ser substituídos na medida do possível pelo raciocínio lógico criterioso (Sistema 2) (STANOVICH; WEST, 2000, KAHNEMAN, 2011). Mais tarde, entretanto, verificou-se que tanto a abordagem intuitiva (Sistema 1) quanto a analítica (Sistema 2) estão sujeitas a vieses cognitivos (NORMAN; EVA, 2010). Assim, durante a formulação de hipóteses diagnósticas, pode-se considerar que os erros intuitivos (Sistema 1) são mais frequentemente resultantes da falha do julgamento intuitivo do que consequência de uma disfunção do sistema analítico no seu papel de controle. Erros ocorridos durante o processo analítico podem ser resultantes tanto de uma disfunção do sistema analítico (Sistema 2) quanto da inabilidade do sistema intuitivo (Sistema 1) em gerar hipóteses diagnósticas precocemente (PELACCIA et al. 2011).

De fato há uma discussão entre os autores se os dois sistemas representam duas entidades distintas que se intercalam durante o raciocínio e a tomada de decisão ou se elas funcionam num *continuum* oscilando de um extremo ao outro (HAMMOND, 1996). Norman, Monteiro e Sherbino (2013) sugerem, através das observações de Jacoby (1996) que os dois processos agem em conjunto e que é possível identificar as contribuições do Sistema 1 (intuitivo) e do Sistema 2 (analítico) numa determinada tarefa.

Isto nos leva a algumas conclusões apontadas por Monteiro e Norman (2013). Primeiro, a noção de que os dois sistemas são dissociados e controlados conscientemente parece ser incorreta, pois o Sistema 1 é capaz de recuperar grandes quantidades de informações da memória, trabalhando numa escala de tempo na ordem de centésimos de milissegundos. Assim, a tentativa consciente de se pensar mais rápido ou mais devagar, pode bem influenciar na quantidade de recursos cognitivos dispensados ao raciocínio analítico do Sistema 2, mas provavelmente não influenciará os processos do Sistema 1. Segundo, é falacioso associar os vieses cognitivos somente ao Sistema 1. Vieses como “confirmação” (a busca ativa por informações que respaldem um determinado diagnóstico), “ancoragem e ajustamento” (mudar as probabilidades dos resultados pelo ajustamento da taxa base), e o

“fechamento prematuro” (chegar a uma conclusão sem levar em conta informações importantes), surgem durante o processo de coleta de dados e da explícita ponderação das alternativas, que são atividades conscientes do Sistema 2.

Outra questão importante já citada anteriormente e que precisa ser reforçada é que a associação dos erros cognitivos aos erros do sistema é muito frequente, conforme demonstrou Graber, Franklin e Gordon (2005). Os dados levantados nesse trabalho mostraram que 74% dos erros médicos estavam relacionados a erros cognitivos, sendo que em 46% dos casos estes estavam associados a falhas do sistema. Percebe-se aí uma grande oportunidade de atuação tanto da **Ergonomia Cognitiva** quanto da **Ergonomia Organizacional**, na diminuição dos erros médicos, seja no estudo e treinamento dos médicos no que se refere às questões relacionadas à Psicologia Cognitiva, seja no planejamento e design dos serviços médicos, passando pela otimização dos processos de atendimento e pelo treinamento da equipe como um todo, buscando as falhas mais comuns nesse processo.

Na categoria que relaciona a **Teoria dos Dois Sistemas com a Educação Médica**, foram encontrados 14 artigos (63,63% do total). Estes artigos sugerem diversas estratégias para proteger médicos e estudantes dos vieses cognitivos, apontam caminhos para o ensino médico e expõem algumas limitações desses procedimentos.

Monteiro e Norman (2013) alertam que não se pode presumir que os erros de diagnóstico ocorrem somente por erros na escolha da melhor estratégia para a resolução de problemas, em oposição às falhas na formação/conhecimento médico. Thammasitboon e Cutrer (2011) e Weaver et al. (2012) concordam e recomendam ações voltadas para o treinamento e educação continuada dos médicos a fim de minimizar esse problema.

Embora o raciocínio clínico seja considerado a maior determinante da *expertise* dos médicos, este não é o objetivo explícito dos cursos de medicina, mesmo havendo consenso entre os especialistas de que o raciocínio pode e deve ser ensinado durante o ensino médico (PELACCIA et al., 2011, JANSEN, 2014). Fargen e Friedman (2014) lembram que a maioria dos médicos não recebe nenhum treinamento sobre os processos cognitivos que sustentam a tomada de decisão médica e tampouco nenhuma orientação para reconhecer os vieses que podem distorcer suas decisões. Esta entretanto, é uma questão controversa, visto que há poucas evidências de que os erros cognitivos possam ser influenciados pelo treinamento, bem como a prática do pensamento reflexivo (Sistema 2) (BERGE; MAMEDE, 2013). Assim,

modelos de processo dual focados no acesso à **memória** devem ter uma melhor aplicação na educação médica e nas estratégias de redução de erros (MONTEIRO; NORMAN, 2013).

Nesse sentido, Dong et al. (2015) afirmam que a *expertise* é uma adaptação resultante da prática das partes que compõem a atividade, que ao menos inicialmente deve ser acompanhada pelo *feedback* de um tutor (prática deliberada) até que o conhecimento se torne fragmentado e automático. Na medicina, esses fragmentos são tipicamente definidos como *scripts* e esta fragmentação permite que o *expert* acesse múltiplos fragmentos e/ou *scripts* do domínio relevante (medicina), mitigando as limitações da **memória de trabalho** e possibilitando a manifestação de outras características do desempenho do *expert*, com maior eficiência. Dessa forma, com o aumento da experiência, médicos *experts* podem confiar em padrões de sintomas, como entidades inteiras, mais do que lidar com os sintomas como se fossem largamente desconexos. Isso permite aos médicos experientes tomar melhores decisões usando menos informação, e, conseqüentemente, levando menos tempo (NORMAN et al., 2014). O processo de aprendizado prático também propicia a oportunidade do estudante discutir o papel do raciocínio intuitivo (Sistema 1) no processo de raciocínio diagnóstico durante as consultas. Assim, a discussão de casos clínicos reais e vídeos de pacientes reais e simulações podem ser utilizados para que os estudantes percebam suas próprias intuições e possam compartilhar estas experiências com os demais (STOLPER et al, 2010). Se os estudantes não são ensinados como devem raciocinar em condições explícitas, conseqüentemente eles desenvolverão habilidades deficitárias de raciocínio implícito (MARCUM, 2012). Lucchiari e Pravettoni (2011) também compartilham desse ponto de vista e afirmam que o sistema intuitivo (Sistema 1) deve ser treinado e fortalecido, uma vez que sua ativação contribuirá para a maioria das decisões que o médico tomará em sua carreira - principalmente quando enfrenta problemas complexos e falta de informação.

Segundo Elia et al. (2015), algumas escolas médicas já incluíram no seu programa de ensino o estudo da **psicologia do raciocínio e da tomada de decisão** e estudos futuros serão necessários para avaliar as implicações do uso da Teoria dos Dois Sistemas nas escolas médicas e nas residências médicas (WISLWELL et al. 2013). Sendo assim, percebe-se que a Teoria dos Dois Sistemas vem se fundamentando como uma abordagem cognitiva para o entendimento do raciocínio clínico e da tomada de decisão médica e que a sua utilização como ferramenta de apoio na educação médica ainda é recente. Estes autores esperam que o

treinamento da metacognição (o pensar sobre o pensar) com base na Teoria dos Dois Sistemas permita ao aluno reconhecer as suas próprias estratégias e limitações na elaboração de diagnósticos. Esta abordagem, contudo, precisa ser testada em relação a sua adequação e limitações em situações de ensino práticas, preferencialmente à beira do leito.

Por fim, vários autores reforçam a utilidade da aplicação da Teoria dos Dois Sistemas no aprimoramento do raciocínio clínico e na diminuição dos erros diagnósticos. Segundo Croskerry (2009), dispor de um modelo único mais simples, capaz de explicar a grande variedade de forma de tomada de decisão, propicia uma base comum para as várias escolas de pensamento, bem como uma possibilidade de troca de ideias entre os pesquisadores. Além disso, segundo esse autor, o entendimento dessa abordagem permite aos médicos focarem mais na metacognição, o que possibilita o entendimento de cada um dos Dois Sistemas, seus méritos e desvantagens, de modo que seja possível adquirir uma calibração adequada quanto a correta utilização de ambas formas de raciocínio. Thammasitboon e Cutrer (2013) concordam com esta linha de raciocínio e afirmam que o conhecimento das armadilhas cognitivas nas quais o médico pode cair deve servir para que estas sejam antecipadas e evitadas, o que resultaria numa prática clínica mais prudente. Em contrapartida, Norman e Eva (2010) apontam que os erros médicos provavelmente são resultantes da combinação de falta de conhecimento e problemas de processamento, e que as estratégias focadas apenas em treinamentos para a conscientização dos tipos de erros cognitivos não são efetivas na redução dos erros médicos. Neste sentido, esses autores afirmam que as circunstâncias nas quais os médicos dependem exclusivamente de um dos Dois Sistemas são raras e que focar a atenção em prevenir os erros cognitivos advindos de um sistema em detrimento do outro, certamente reduzirá um tipo de erro relacionado a um dos sistemas às custas da elevação da incidência dos erros relacionados ao outro sistema.

Do ponto de vista da Educação Médica, Pelaccia et al. (2011), consideram a importância de fornecer aos alunos um ambiente de aprendizagem em que seja possível desenvolver suas habilidades para o incremento do raciocínio intuitivo, em situações em que possam ser monitorados pelos professores. Monteiro e Norman (2013) concordam com esse posicionamento e destacam a importância da aplicação de técnicas de aprendizagem baseadas em simulações e da prática deliberada precoce no treinamento médico. Esses autores enfatizam ainda que através da aplicação do conhecimento, dos erros e do aprendizado advindo desses mesmos erros, novatos tornam-se *experts*.

A revisão sistemática realizada no presente estudo apontou duas limitações. Primeiramente, verificou-se que há poucas publicações nas bases de dados pesquisadas que relacionam a Ergonomia ao raciocínio clínico e ao erro médico, e em segundo lugar, observou-se a ausência de metodologia validada para avaliar os dois processos cognitivos (Sistemas 1 e 2) durante o seu funcionamento. Apenas um estudo foi realizado durante a prática clínica (WISWELL et al., 2013), porém não foi devidamente explicada a metodologia que possibilitou aos autores inferir qual dos Dois Sistemas foi utilizado pelos médicos na tomada de decisão quanto à internação de pacientes. Segundo Croskerry (2014), a velocidade de resposta parece não ser um critério adequado para inferir qual o tipo de sistema utilizado durante a tomada de decisão, uma vez que médicos bem treinados são capazes de realizar raciocínios complexos em poucos segundos.

5. CONCLUSÃO

Os erros médicos são uma importante questão de saúde pública e a despeito da evolução tecnológica, dificilmente serão totalmente eliminados. Dentre os vários fatores envolvidos na gênese dos erros médicos, nos últimos anos observa-se um crescente interesse na compreensão dos fatores cognitivos associados aos erros de diagnóstico.

A Teoria dos Dois Sistemas, nas últimas décadas trouxe uma importante contribuição ao entendimento de como funcionam os processos cognitivos e atualmente se apresenta como uma abordagem consolidada para a compreensão da tomada de decisão humana. Porém, seu uso na Medicina ainda não é corrente.

A partir de uma revisão sistemática, este trabalho levantou nas bases pesquisadas a ocorrência de trabalhos que relacionaram a Teoria dos Dois Sistemas ao raciocínio clínico, ao diagnóstico e aos erros médicos. Ao se analisar os dados encontrados na literatura, conclui-se que a Teoria dos Dois Sistemas apresenta-se como uma abordagem útil para o entendimento do raciocínio clínico, da tomada de decisão e do erro médico, por estabelecer uma linguagem de fácil entendimento, capaz de abarcar as várias teorias cognitivas da tomada de decisão. Este estudo demonstrou que a Teoria dos Dois Sistemas está diretamente relacionada à Ergonomia Cognitiva e nela está baseada, uma vez que usa parte de seus conceitos e definições (memória, esforço cognitivo, carga de trabalho mental, tomada de decisão, fadiga, etc.).

A literatura pesquisada também sugeriu que a Teoria dos Dois Sistemas tem sua aplicabilidade no ensino do raciocínio clínico a partir de situações de aprendizagem reais, com o feedback de tutores. Neste sentido, algumas escolas médicas já incluíram nos seus currículos o ensino dos processos cognitivos que sustentam o raciocínio clínico e a tomada de decisão. Como essas aplicações ainda são recentes, novos estudos serão necessários para avaliar a eficácia dessa abordagem na melhoria do ensino médico e na diminuição dos erros médicos.

Embora a literatura analisada tenha apontado que cerca de 25% dos erros médicos podem ser atribuídos a falhas cognitivas e que quase metade de todos os erros médicos estão relacionados às falhas do sistema de saúde em associação aos erros cognitivos, poucos trabalhos mencionaram os conceitos da Ergonomia Organizacional. Assim, parece ainda prevalecer no meio médico a visão individualizada do erro médico, em oposição à visão sistêmica, já sedimentada em outras áreas, como na aviação civil e na segurança das usinas nucleares. Isto talvez se deva ao fato do médico ser o responsável pela equipe de profissionais de

saúde e em muitos casos atribuir a si próprio o papel de “tomador de decisões solitário”, atitude reforçada pela mítica da infalibilidade do médico e pela cultura da busca por um único culpado. Sendo assim, aparentemente os erros médicos ainda são percebidos como falhas individuais e não como falhas de um sistema. Frente a isto, é imprescindível que esta cultura seja mudada no sentido de que os erros médicos sejam abordados na sua totalidade, contemplando os fatores organizacionais, relativos ao sistema de saúde, e os fatores cognitivos, diretamente ligados ao aprendizado do raciocínio clínico e ao ensino das estratégias que minimizem os erros cognitivos, além da promoção da educação e do treinamento continuados. Para tanto, é necessário o engajamento de uma equipe multidisciplinar, composta por ergonomistas, engenheiros de sistemas, psicólogos e médicos, com o propósito de mapear todo o processo de atendimento médico no nível hospitalar, delimitando os pontos críticos sujeitos a erros e propondo soluções que possibilitem a detecção precoce de falhas no sistema.

Pessoalmente, este trabalho deu-me a oportunidade de conhecer um pouco melhor o processo do raciocínio clínico e da tomada de decisão dos médicos, bem como os vieses cognitivos presentes nesse contexto. A compreensão de como a mente humana opera é um desafio científico instigante e apesar de todo o desenvolvimento tecnológico, ainda há muitas perguntas sem respostas. Espera-se que este estudo sirva de estímulo a outros pesquisadores da área médica e da engenharia de produção e sistemas para que se realizem novos estudos abordando o erro médico sob o ponto de vista da Ergonomia, e que a partir desses estudos surjam novas diretrizes que promovam a segurança dos pacientes e a melhor acurácia dos diagnósticos médicos.

Este trabalho evidenciou o interesse cada vez maior de pesquisadores quanto ao uso da Teoria dos Dois Sistemas no entendimento do raciocínio clínico, da formulação de diagnósticos e conseqüentemente seus impactos sobre os erros de diagnóstico. Ainda restam entretanto, muitas dúvidas quanto à metodologia a ser utilizada para o ensino desta teoria aplicada ao raciocínio clínico. Alguns autores sugerem que a Teoria dos Dois Sistemas seja ensinada juntamente com o raciocínio clínico em aulas práticas, nas fases iniciais da graduação médica. Assim, serão necessários estudos experimentais com estudantes de medicina a fim de avaliara eficácia desta abordagem na redução dos erros cognitivos. As pesquisas recentes também sugerem que a Teoria dos Dois Sistemas seja utilizada no estudo da memória e da organização do conhecimento, de modo a melhorar as estratégias de aprendizagem,

com o intuito de tornar as informações mais relevantes disponíveis no momento em que o médico faz seus diagnósticos.

6. REFERÊNCIAS

ATKINSON, Richard C.; SHIFFRIN, Richard M.. **The psychology of learning and motivation: advances in research and theory**. New York: Academic Press, 1968.

BARGER, Laura K. et al. Extended Work Shifts and the Risk of Motor Vehicle Crashes among Interns. **New England Journal Of Medicine**, v. 352, n. 2, p.125-134, 13 jan. 2005. DOI: 10.1056/nejmoa041401.

BARROWS, H S et al. The clinical reasoning process of randomly selected physicians in general medical practice. **Clinical And Investigative Medicine**. Toronto, Canadá, p. 49-56. out. 1982.

BERGE, Kees van Den; MAMEDE, Sílvia. Cognitive diagnostic error in internal medicine. **European Journal Of Internal Medicine**, [s.l.], v. 24, n. 6, p.525-529, set. 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.ejim.2013.03.006. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0953620513000903?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

BISSERET, A., **Mémoire opérationnelle et structure de travail**.In: Bulletin de Psychologie, XXIV, 280-294, 1970.

BORDAGE, G; LEMIEUX, M. Semantic structures and diagnostic thinking of experts and novices. **Academic Medicine**,[s.l.], v. 66, n. 9, p.70-72, set. 1991. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1097/00001888-199109000-00045.

BORDAGE, G.; ZACKS, R. The structure of medical knowledge in the memories of medical students and general practitioners: categories and prototypes. **Medical Education**, [s.l.], v. 18, n. 6, p.406-416, nov. 1984. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/j.1365-2923.1984.tb01295.x. Disponível em: <<http://api.wiley.com/onlinelibrary/tdm/v1/articles/10.1111/j.1365-2923.1984.tb01295.x>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

BOYLE, Dennis J.. How a rheumatologist thinks. **The Rheumatologist**, Boston, p.1-2, nov. 2010. Mensal. Disponível em: <http://www.the-rheumatologist.org/details/article/873617/How_a_Rheumatologist_Think.html>. Acesso em: 31 maio 2010.

BOWEN, J L. Educational strategies to promote clinical diagnostic reasoning. **New England Journal Of Medicine**, Boston, v. 355, n. 21, p.2217-2225, 23 nov. 2006. Semanal.

BRASIL. Lei nº 12842, de 10 de julho de 2013. Dispõe sobre o exercício da medicina. **Diário Oficial da União**. 132. ed. Brasília, DF: Imprensa Nacional, 11 jul. 2013. Seção 1, p. 1-2. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=11/07/2013&jornal=1&pagina=1&totalArquivos=352>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

BURTON, Elizabeth C.; TROXCLAIR, Dana A.; III, William P. Newman. Autopsy Diagnoses of Malignant Neoplasms. **Jama**, [s.l.], v. 280, n. 14, p.1245-1248, 14 out. 1998. American Medical Association (AMA). DOI: 10.1001/jama.280.14.1245.

CALDER, Lisa A. et al. Mapping Out the Emergency Department Disposition Decision for High-Acuity Patients. **Annals Of Emergency Medicine**, [s.l.], v. 60, n. 5, p.567-576, nov. 2012. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2012.04.013. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0196064412003964?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

CARVALHO, M; VIEIRA, A. A.. Erro médico em pacientes hospitalizados. **Jornal de Pediatria**. Rio de Janeiro, Brasil, p. 261-268. Jul. 2002.

CODERRE, S et al. Diagnostic reasoning strategies and diagnostic success. **Med Educ**, [s.l.], v. 37, n. 8, p.695-703, ago. 2003. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1046/j.1365-2923.2003.01577.x. Disponível em: <<http://api.wiley.com/onlinelibrary/tdm/v1/articles/10.1046/j.1365-2923.2003.01577.x>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Código de Ética. Disponível em: <<http://www.portalmedico.org.br>>. Acesso em: 22 fev. 2016

CONSELHO FEDERAL DE MEDICINA. Resolução CFM nº 1.627/2001, Define o ato profissional de médico como todo procedimento técnico-profissional praticado por médico legalmente habilitado .Disponível em: <www.cfm.org.br>. Acesso em: 22 fev. 2016.

CROSKERRY, P. **The cognitive imperative**: thinking about how we think. *Academic Medicine Emergency*, 7, 1223-1231, 2000

CROSKERRY, Pat. Achieving Quality in Clinical Decision Making: Cognitive Strategies and Detection of Bias. **Acad Emergency Med**, [s.l.], v. 9, n. 11, p.1184-1204, nov. 2002. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/j.1553-2712.2002.tb01574.x.

CROSKERRY, Pat; A ABBASS, Allan; WU, Albert W. How doctors feel: affective issues in patients' safety. **The Lancet**, [s.l.], v. 372, n. 9645, p.1205-1206, out. 2008. Elsevier BV. DOI: 10.1016/s0140-6736(08)61500-7. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0140673608615007?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 29 jan. 2016.

CROSKERRY, Pat. Clinical cognition and diagnostic error: applications of a dual process model of reasoning. **Advances In Health Sciences Education**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.27-35, 11 ago. 2009. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s10459-009-9182-2.

CROSKERRY, Pat. A Universal Model of Diagnostic Reasoning. **Academic Medicine**, [s.l.], v. 84, n. 8, p.1022-1028, ago. 2009. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1097/acm.0b013e3181ace703.

CROSKERRY, Pat et al. Deciding About Fast and Slow Decisions. **Academic Medicine**, [s.l.], v. 89, n. 2, p.197-200, fev. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1097/acm.000000000000121.

CROSKERRY, P.; SINGHAL, G.; MAMEDE, S.. Cognitive debiasing 1: origins of bias and theory of debiasing. **Bmj Quality & Safety**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.58-64, 23 jul. 2013. BMJ. DOI: 10.1136/bmjqs-2012-001712.

CROSKERRY, P.; SINGHAL, G.; MAMEDE, S.. Cognitive debiasing 2: impediments to and strategies for change. **Bmj Quality & Safety**, [s.l.], v. 22, n. 2, p.65-72, 30 ago. 2013. BMJ. DOI: 10.1136/bmjqs-2012-001713.

COLLINS, Allan M.; QUILLIAN, M. Ross. Retrieval time from semantic memory. **Journal Of Verbal Learning And Verbal Behavior**, [s.l.], v. 8, n. 2, p.240-247, abr. 1969. Elsevier BV. DOI: 10.1016/s0022-5371(69)80069-1. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0022537169800691?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 08 jan. 2016.

DJULBEGOVIC, Benjamin et al. Dual processing model of medical decision-making. **Bmc Med Inform Decis Mak**, [s.l.], v. 12, n. 1, p.94-106, 2012. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1186/1472-6947-12-94.

DONG, Ting et al. Dual Process Theory and Intermediate Effect: Are Faculty and Residents' Performance on Multiple-Choice, Licensing Exam Questions Different?. **Military Medicine**, [s.l.], v. 180, n. 4, p.92-96, abr. 2015. AMSUS. DOI: 10.7205/milmed-d-14-00555.

DOSHER, Barbara Anne. **Encyclopedia of cognitive science**. London: L. Nadel, 2003. 577 p.

ELIA, Fabrizio et al. "First, know thyself": cognition and error in medicine. **Acta Diabetol**, [s.l.], p.1-7, 5 maio 2015. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s00592-015-0762-8.

ELSTEIN, A S; SHULMAN, L S; SPRAFKA, S A. Medical problem solving: an analysis of clinical reasoning. Cambridge, EUA: Harvard University Press, 1977

ELSTEIN, A S. Heuristics and biases. **Academic Medicine**, [s.l.], v. 74, n. 7, p.791-794, jul. 1999. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1097/00001888-199907000-00012.

ELSTEIN, A S; SCHWARTZ A. Clinical problem solving and diagnostic decision making: selective review of the cognitive literature. **British Medical Journal**, Londres, v. 324, n. 7339, p.729-732, 23 mar. 2002.

ELSTEIN, Arthur S.. Thinking about diagnostic thinking: a 30-year perspective. **Advances In Health Sciences Education**,[s.l.], v. 14, n. 1, p.7-18, 11 ago. 2009. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s10459-009-9184-0.

EVANS, Jonathan St. B. T.. Dual-Processing Accounts of Reasoning, Judgment, and Social Cognition. **Annual Review Of Psychology**, [s.l.], v. 59, n. 1, p.255-278, jan. 2008. Annual Reviews. DOI: 10.1146/annurev.psych.59.103006.093629.

EVANS, K; FRANKISH. In Two Minds: Dual Processes and Beyond, Oxford University Press, pp.1-29. 2009

FARGEN, Kyle M.; FRIEDMAN, William A.. The Science of Medical Decision Making: Neurosurgery, Errors, and Personal Cognitive Strategies for Improving Quality of Care. **World Neurosurgery**, [s.l.], v. 82, n. 1-2, p.21-29, jul. 2014. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.wneu.2014.03.030. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S1878875014002782?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

FIALHO, Franciso Antônio Pereira. **Psicologia das atividades mentais**: introdução às ciências da cognição. Florianópolis: Insular, 2011. 344 p.

FISCHHOFF, Baruch. **Judgements heuristics**. Cambridge: R A Wilson & e C Keil, 1999.

FOMBERSTEIN, Kenneth; RUSKIN, Keith J.. Human factors in anesthesia: Risk assessment and clinical decision-making. **Trends In**

Anaesthesia And Critical Care, [s.l.], v. 5, n. 1, p.14-16, fev. 2015. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.tacc.2014.11.002. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S2210844014200372?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

FREAN, M. Connectionist architecture: optimization. In: NADEL, L. **Encyclopedia of cognitive science**. London: Nature Publishing Group, 2003. p. 691-697.

GAZOLA, Josef. **El mundo engañado por los falsos médicos**. 25. ed. Barcelona: Editorial Acanto, 1997. 261 p.

GIL, Antonio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: Atlas, 1999.

GOEL, Vinod; DOLAN, Raymond J. Explaining modulation of reasoning by belief. **Cognition**, [s.l.], v. 87, n. 1, p.11-22, fev. 2003. Elsevier BV. DOI: 10.1016/s0010-0277(02)00185-3. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0010027702001853?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

GRABER, Mark L.; FRANKLIN, Nancy; GORDON, Ruthanna. Diagnostic Error in Internal Medicine. **Arch Intern Med**, [s.l.], v. 165, n. 13, p.1493-1499, 11 jul. 2005. American Medical Association (AMA). DOI: 10.1001/archinte.165.13.1493.

GROOPMAN, Jerome. **How doctors think**. S. L: Houghton Mifflin, 2007. 605 p.

HAMMOND, Kenneth. **Human judgment and social policy: Irreducible uncertainty, inevitable error, unavoidable injustice**. New York: Oxford University Press, 2000. 426 p.

HERON, M. Deaths: leading causes for 2006. 14. ed. Hyattsville, Usa: Centers For Disease Control And Prevention National Center For Health Statistics, 2010. 7 p.

HOGARTH, Robin M.. **Educating intuition**. Chicago: University Of Chicago Press, 2001. 352 p.

HOWARD, Steven K. et al. The Risks and Implications of Excessive Daytime Sleepiness in Resident Physicians. **Academic Medicine**, S. L., v. 77, n. 10, p.1019-1025, out. 2002. Mensal.

IEA - International Ergonomics Association. Domínios especializados da ergonomia. Disponível em: <<http://www.acaoergonomica.ergonomia.ufrj.br/edicoes/vol2n1/artigos/1.pdf>>. Acesso em: 12 set..2015.

IIDA, I. Ergonomia: projeto e produção. 2.ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2005. 360p.

IOM - Institute of Medicine. Disponível em <<http://iom.nationalacademies.org/>>. Acesso em 22/02/2016

JACOBY, Larry L. A Process Dissociation Framework: Separating Automatic from Intentional Uses of Memory. **Journal Of Memory And Language**, S.l., v. 30, n. 5, p.513-541, out. 1991.

JANSEN, J.M **O pensar diagnóstico**: medicina baseada em padrões. Rio de Janeiro: Rubio, 384 p. 2014.

JENICEK, Milos. **Medical Error and Harm: Understanding, Prevention, and Control**. New York: Productivity Press, 2011. 384 p.

JOHNSON-LAIRD, Philip N. **Thinking**: reasoning. Washington: A. Kazdin, 2000.

JOHNSON-LAIRD, Philip N. **Mental models and reasoning**. New York: Cambridge University Press, 2004.

KAHNEMAN, Daniel; FREDERICK, Shane. Representativeness revisited: attribute substitution in intuitive judgment. In: GILOVICH, Thomas; GRIFFIN, Dale; KAHNEMAN, Daniel (Ed.). **Heuristics and Biases**: The Psychology of Intuitive Judgment. New York: Cambridge University Press, 2002. Cap. 2. p. 49-81.

KAHNEMAN, Daniel. A perspective on judgment and choice: Mapping bounded rationality.. **American Psychologist**, [s.l.], v. 58, n. 9, p.697-

720, 2003. American Psychological Association (APA). DOI: 10.1037/0003-066x.58.9.697.

KAHNEMAN, Daniel; KLEIN, Gary. Conditions for intuitive expertise: a failure to disagree. **American Psychologist**. Washington, Dc, p. 515-526. set. 2009. Disponível em: <<http://psycnet-apa.org.ez46.periodicos.capes.gov.br/journals/amp/64/6/515.pdf>>. Acesso em: 17 abr. 2014.

KAHNEMAN, Daniel. Rápido e Devagar duas formas de pensar. Rio de Janeiro: Objetiva, 2011.

KOHN, L. T.; CORRIGAN, J.m.; DONALDSON, M. S.. To Err Is Human: Building a Safer Health System. Washington, Dc: National Academy Press, 1999.

KROEMER, Karl H. E.; GRANDJEAN, Etienne. **Manual de ergonomia**: adaptando o trabalho ao homem. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005. 327 p.

KUHN, G. J.. Diagnostic Errors. **Academic Emergency Medicine**, [s.l.], v. 9, n. 7, p.740-750, 1 jul. 2002. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1197/aemj.9.7.740.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. Fundamentos de metodologia científica. São Paulo: Atlas, 1993.

LANDRIGAN, Christopher P. et al. Effect of Reducing Interns' Work Hours on Serious Medical Errors in Intensive Care Units. **New England Journal Of Medicine**, [s.l.], v. 351, n. 18, p.1838-1848, 28 out. 2004. New England Journal of Medicine (NEJM/MMS). DOI: 10.1056/nejmoa041406.

LANDRIGAN, C P. et al. Temporal Trends in Rates of Patient Harm Resulting from Medical Care. The New England Journal Of Medicine. Waltham, Massachusetts., p. 2124-2134. 25 nov. 2010.

LEAPE, Lucian et al. Preventing Medical Injury. **Quality Review Bulletin**, Chicago Usa, v. 5, n. 19, p.144-149, maio 1993. Mensal.

LEE, D. Decision making: from neuroscience to psychiatry. **Neuron**. [s. L.], p. 233-248. 24 abr.,2013.

LENT, Roberto. **Neurociência da mente e do comportamento**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. (p.287-302).

LÓPEZ, M. **O processo diagnóstico nas decisões clínicas: Ciência – Arte – Ética**. Rio de Janeiro: Livraria e Editora Revinter Ltda., 2001. 492 p.

LUCCHIARI, Claudio; PRAVETTONI, Gabriella. Cognitive balanced model: a conceptual scheme of diagnostic decision making. **Journal Of Evaluation In Clinical Practice**, [s.l.], v. 18, n. 1, p.82-88, 17 out. 2011. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/j.1365-2753.2011.01771.x. Disponível em: <<http://api.wiley.com/onlinelibrary/tdm/v1/articles/10.1111/j.1365-2753.2011.01771.x>>. Acesso em: 30 jan. 2016.

LUNDBERG, George D. Low-tech autopsies in the era of high-tech medicine: continued value for quality assurance and patient safety. **Jama**, S. L., v. 280, n. 14, p.1273-1274, out. 1998.

MANSUKHANI, Meghna P. et al. Sleep Deprivation in Resident Physicians, Work Hour Limitations, and Related Outcomes: A Systematic Review of the Literature. **Postgraduate Medicine**, [s.l.], v. 124, n. 4, p.241-249, jul. 2012. Informa UK Limited. DOI: 10.3810/pgm.2012.07.2583.

MARCUM, James A.. An integrated model of clinical reasoning: dual-process theory of cognition and metacognition. **J Eval Clin Pract**, [s.l.], v. 18, n. 5, p.954-961, 21 set. 2012. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/j.1365-2753.2012.01900.x. Disponível em: <<http://api.wiley.com/onlinelibrary/tdm/v1/articles/10.1111/j.1365-753.2012.01900.x>>. Acesso em: 05 jan. 2016.

MELE, Alfred R. Real self-deception. **Behavioral Brain Sciences**, S. L., v. 20, n. 1, p.91-102, mar. 1997.

MILLER, G A. The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information. **Psychological Review**, New York, v. 101, n. 2, p.343-352, 15 abr. 1956.

MONTEIRO, Sandra M.; NORMAN, Geoffrey. Diagnostic Reasoning: Where We've Been, Where We're Going. **Teaching And Learning In Medicine**, [s.l.], v. 25, n. 1, p.26-32, jan. 2013. Informa UK Limited. DOI: 10.1080/10401334.2013.842911.

MONTGOMERY, Kathryn. **How doctors think**: clinical judgment and the practice of medicine. New York: Oxford University Press, 2006. 246 p.

MULROW,C.D. Rationale for systematic reviews. v.309(6954): 597–599, 1994.

NEATH, Ian. **Human memory**: Pacific Grove, Ca: Thomson Brooks/cole, 1998. 424 p.

NEUFELD, V R et al. Clinical problem solving by medical students: a cross-sectional and longitudinal analysis. *Medical Education*. Londres Inglaterra, p. 315-322. set. 1981.

NORMAN, Geoff. Dual processing and diagnostic errors. **Advances In Health Sciences Education**, [s.l.], v. 14, n. 1, p.37-49, 11 ago. 2009. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s10459-009-9179-x.

NORMAN, Geoffrey R; EVA, Kevin W. Diagnostic error and clinical reasoning. **Medical Education**, [s.l.], v. 44, n. 1, p.94-100, jan. 2010. Wiley-Blackwell. DOI: 10.1111/j.1365-2923.2009.03507.x. Disponível em: <<http://api.wiley.com/onlinelibrary/tdm/v1/articles/10.1111/j.1365-2923.2009.03507.x>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

NORMAN, Geoffrey et al. The Etiology of Diagnostic Errors. **Academic Medicine**, [s.l.], v. 89, n. 2, p.277-284, fev. 2014. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1097/acm.000000000000105.

NORMAN, Geoffrey; MONTEIRO, Sandra; SHERBINO, Jonathan. Is Clinical Cognition Binary or Continuous? **Academic Medicine**, [s.l.], v. 88, n. 8, p.1058-1060, ago. 2013. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1097/acm.0b013e31829a3c32.

PELACCIA, Thierry et al. An analysis of clinical reasoning through a recent and comprehensive approach: the dual-process theory. **Medical Education Online**, [s.l.], v. 16, p.1-9, 14 mar. 2011. Co-Action Publishing. DOI: 10.3402/meo.v16i0.5890.

PEREIRA, AL; BACHION, MM. Atualidades em revisão sistemática de literatura, critérios de força e grau de recomendação de evidência. *Rev Gaúcha Enferm*, Porto Alegre (RS) 2006 dez;27(4):491-8.

PHILLIPS, David P et al. Increase in US medication-error deaths between 1983 and 1993. **The Lancet**, [s.l.], v. 351, n. 9103, p.643-644, fev. 1998. Elsevier BV. DOI: 10.1016/s0140-6736(98)24009-8.

Disponível em:

<<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0140673698240098?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 22 jan. 2016.

PHUA, Dong Haur; TAN, Nigel Ck. Cognitive Aspect of Diagnostic Errors. **Annals Academy Medicine Of Singapore**, S. L., v. 42, n. 1, p.33-41, jan. 2013. Mensal. Disponível em:

<<http://www.annals.edu.sg/pdf/42VolNo1Jan2013/V42N1p33.pdf>>.

Acesso em: 22 jan. 2016.

RÉA-NETO, A. Raciocínio clínico – o processo de decisão diagnóstica e terapêutica. **Rev Ass Med Brasil**, 44(4): 301-11, 1998

REASON, J.. Human error: models and management. **Bmj**, [s.l.], v. 320, n. 7237, p.768-770, 18 mar. 2000. BMJ. DOI: 10.1136/bmj.320.7237.768.

ROSS, K.G.; LUSSIER, J.W.; KLEIN, G. **Routines of decision-making**. Mahwalt, NJ, USA: Betsch T. Haberstroh S., 2005.

SAMPAIO RF; MANCINI MC. Estudos de revisão sistemática: um guia para síntese criteriosa da evidência científica. **Rev. bras. fisioter.**, São Carlos, v. 11, n. 1, p. 83-89, jan./fev. 2007

SCHACTER, D. L. Memory: Memory systems. In: A. E. Kazdin (Ed.) **Encyclopedia of psychology 2000**. Vol. 5, pp. 169-172. Washington, DC: American Psychological Association.

SCHMIDT, H G; NORMAN, G R; BOSHUIZEN, H P. A cognitive perspective on medical expertise. **Academic Medicine**, [s.l.], v. 65, n. 10, p.611-21, out. 1990. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1097/00001888-199010000-00001.

SCHWARTZ A.; ELSTEIN A. Clinical reasoning in medicine. In: Higgs J, ed. Clinical reasoning in the health professions. Oxford, England: Butterworth-Heinemann Ltd, 1995;49–59

SEITZ, Eva Maria. **Erro humano na saúde : o caso com medicamentos de alto risco por via intravenosa**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Merino - Florianópolis, SC, 2015. 364 p.

SILVA, G A R **O processo de tomada de decisão na prática clínica: a medicina como estado da arte**. Rev Bras Clin Med. São Paulo, jan-mar;11(1):75-9, 2013

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: Laboratório de Ensino à Distância da UFSC, 2000

SIMON, H. A.. **The sciences of the artificial**. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1976

SIMON, Herbert. What is an explanation of behaviour? **Psychological Science**. Vancouver, p. 150-161. maio 1992.

SONDEREGGER-LSELI, Katharina et al. Diagnostic errors in three medical eras: a necropsy study. **The Lancet**, [s.l.], v. 355, n. 9220,

p.2027-2031, jun. 2000. Elsevier BV. DOI: 10.1016/s0140-6736(00)02349-7. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0140673600023497?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

SQUIRE, L. R. Mechanisms of memory. *Science*. 232 (4578), 1612-1619. 1986

SQUIRE, L. R. The organization of declarative and nondeclarative memory, In: T. Ono, L. R. Squire, M. E. Raichle, D. I. Perett, & M. Fukuda (Eds.), *Brain mechanisms of perception and memory: from neuron to behavior* (pp. 219-227). New York: Oxford University Press. 1993

SMITH, J. David; MINDA, John Paul. Prototypes in the Mist: The Early Epochs of Category Learning. **Journal Of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition**, S.l., v. 24, n. 6, p.1411-1436, maio 1998.

STAMM, Ana Maria Nunes de Faria. **Raciocínio clínico no diagnóstico médico**. 2007. 227 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia de Produção, Departamento de Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PEPS5131.pdf>>. Acesso em: 21 abr. 2014.

STANOVICH, K. E.. Dysrationalia: A New Specific Learning Disability. **Journal Of Learning Disabilities**, [s.l.], v. 26, n. 8, p.501-515, 1 out. 1993. SAGE Publications. DOI: 10.1177/002221949302600803.

STANOVICH, Keith E.; WEST, Richard F.. Individual differences in reasoning: Implications for the rationality debate?. **Behavioral And Brain Sciences**, [s.l.], v. 23, n. 5, p.645-665, out. 2000. Cambridge University Press (CUP). DOI: 10.1017/s0140525x00003435.

STANOVICH, Keith E.. **The Robot's Rebellion: FINDING MEANING IN THE AGE OF DARWIN**. Chicago: The University Chicago Press, 2004. 374 p.

STERNBERG, Robert J.. **Psicologia cognitiva**. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008. 584p.

STOLPER, Erik et al. Gut Feelings as a Third Track in General Practitioners' Diagnostic Reasoning. **J Gen Intern Med**, [s.l.], v. 26, n. 2, p.197-203, 22 out. 2010. Springer Science + Business Media. DOI: 10.1007/s11606-010-1524-5.

SUN, R. Connectionist implementation and hybrid systems. In: NADEL, L (Ed.). **Encyclopedia of cognitive science**. London: Nature Publishing Group, 2003. p. 697-703.

THAMMASITBOON, Satid; CUTRER, William B.. Diagnostic Decision-Making and Strategies to Improve Diagnosis. **Current Problems In Pediatric And Adolescent Health Care**, [s.l.], v. 43, n. 9, p.232-241, out. 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.cppeds.2013.07.003. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S1538544213000928?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

TULVING, E. Episodic and semantic memory. In: E. Tulving & W. Donaldson (Eds.) 1972, *Organization of memory*. New York: Academic Press.

TVERSKY, Amos; KAHNEMAN, Daniel. Belief in the law of small numbers. **Psychological Bulletin**. Berkeley, p. 105-110. 1 jan. 1971.

VIDAL, Mário Cesar; CARVALHO, Paulo Victor Rodrigues de. **Ergonomia cognitiva: raciocínio e decisão no trabalho**. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2008. 192 p.

WAN, X. et al. The Neural Basis of Intuitive Best Next-Move Generation in Board Game Experts. **Science**, [s.l.], v. 331, n. 6015, p.341-346, 20 jan. 2011. American Association for the Advancement of Science (AAAS). DOI: 10.1126/science.1194732.

WARE, J. Catesby et al. Medical Resident Driving Simulator Performance Following a Night on Call. **Behavioral Sleep Medicine**, [s.l.], v. 4, n. 1, p.1-12, fev. 2006. Informa UK Limited. DOI: 10.1207/s15402010bsm0401_1.

WEAVER, Sallie J.; NEWMAN-TOKER, David E.; ROSEN, Michael A.. Reducing cognitive skill decay and diagnostic error: Theory-based practices for continuing education in health care. **Journal Of Continuing Education In The Health Professions**, [s.l.], v. 32, n. 4, p.269-278, set. 2012. Ovid Technologies (Wolters Kluwer Health). DOI: 10.1002/chp.21155.

WEINGART, S. N. Epidemiology of medical error. **Bmj**, [s.l.], v. 320, n. 7237, p.774-777, 18 mar. 2000. BMJ. DOI: 10.1136/bmj.320.7237.774.

WICKENS, C.D., *Engineering Psychology and Human Performance*, Harper Collins, New York, 1992.

WISWELL, Jeffrey et al. “Sick” or “not-sick”: accuracy of System 1 diagnostic reasoning for the prediction of disposition and acuity in patients presenting to an academic ED. **The American Journal Of Emergency Medicine**, [s.l.], v. 31, n. 10, p.1448-1452, out. 2013. Elsevier BV. DOI: 10.1016/j.ajem.2013.07.018. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0735675713004609?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 22 fev. 2016.

YASSUDA, M. S. Memória e Envelhecimento Saudável. In: FREITAS, E. V et al. **Tratado de Geriatria e Gerontologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2002. p. 914-920.

YONELINAS, Andrew P. The Nature of Recollection and Familiarity: A Review of 30 Years of Research. **Journal Of Memory And Language**, [s.l.], v. 46, n. 3, p.441-517, abr. 2002. Elsevier BV. DOI: 10.1006/jmla.2002.2864. Disponível em: <<http://api.elsevier.com/content/article/PII:S0749596X02928640?httpAccept=text/xml>>. Acesso em: 07 jan. 2016.