



## Solução de Problemas, Diagnóstico Médico e Educação Médica

*Problem Solving, Medical Diagnosis and Medical Education*

**Luiz Carlos Lobo<sup>1</sup>**

### Resumo

**Objetivo:** discutir o processo de decisão clínica e solução de problemas, indicando o seu impacto na formação de profissionais de saúde; debater a importância do Prontuário Eletrônico do Cidadão na avaliação do atendimento e na possibilidade de troca de informações e o acesso a base de dados das pessoas, agregando-as por unidade de atenção, município, estado e federação. **Método:** Revisão bibliográfica sobre os temas abordados e experiência do autor na discussão desses temas. **Resultados e discussão:** a adoção de prontuários médicos e de saúde por problemas, aceitando as premissas estabelecidas por Lawrence Weed e aceitas pelo e.SUS AB na estruturação do Prontuário Eletrônico do Cidadão e consignadas no Cadastro Internacional de Atenção Primária, permitirá centrar o atendimento em saúde no paciente e não na doença. Dados desses prontuários integrarão bases de dados nos municípios, estados e Ministério da Saúde, permitindo realizar pesquisas utilizando novas tecnologias e inteligência artificial. Estudos sobre os processos envolvidos na solução de problemas e analisando sistemas de apoio à decisão clínica foram apresentados, assim como o emprego de algoritmos na tomada de decisão. **Conclusão:** discutiu-se a importância de pesquisas definindo evidências clínicas para orientar a tomada de decisões e ressaltou-se a importância em se desenvolver pesquisas voltadas a problemas nacionais em saúde.

**Palavras-Chave:** diagnóstico, solução de problemas, prontuário, inteligência artificial

### Abstract

**Objective:** The author discuss the process of clinical decision and problem solving indicating its impact in the education of health professionals. The importance of the Citizen Health Record (PEC) in the assessment of the health care provided to the population, in the interchange of data and experiences between professionals, as well as the creation of data bases in the municipalities, states and the federation is also presented. **Method:** Bibliographic review on the topics covered and the author's experience in discussing these themes. **Results and discussion:** The medical and health records based on problems, accepting the premises established by Lawrence Weed, was accepted by e.SUS AB (primary care digital system of the Brazilian National Health System – SUS) in the structuring of the electronic health record of the citizen. These concepts were contained in the International Register of Primary Health Care, and will enable the health services to focus on the patient, not on diseases. Data from these records will integrate databases in the municipalities, States, and Ministry of Health allowing the development of research using new technologies and artificial intelligence (big

<sup>1</sup> Doutor. Livre Docente de Biofísica - Universidade Federal do Rio de Janeiro. Professor Honoris Causa - Universidade de Brasília. Consultor Sênior - Universidade Aberta do SUS/Fiocruz. Email: luizcarloslobo@gmail.com

**Correspondência:** UNASUS - Campus Universitário Darcy Ribeiro Av. L3 Norte, s/n, Gleba A Ed. Administrativo da Fiocruz Brasília, 2º andar - Asa Norte. Brasília, DF - Brasil. CEP 70904-130

data). Studies on the processes involved in health problem solving and analyzing clinical decision support systems were presented, as well as the use of algorithms in decision making.

**Conclusion:** The importance of clinical evidence researches to guide decision-making on health is stressed. It was also emphasized the importance of developing researches on national health problems.

**Keywords:** diagnosis, problem-solving, medical records, artificial intelligence.

## 1. Introdução

A educação médica vem sofrendo ao longo dos anos uma série de transformações visando:

- Promover a integração do processo ensino/aprendizado dos alunos no sistema de saúde, de modo a prepará-los a enfrentar, de forma holística, os problemas, demandas e necessidades dos indivíduos e da população;
- Garantir uma formação integral dos alunos como base de seu trabalho como médico e de uma eventual formação especializada;
- Enfatizar a autoinstrução dos alunos, assegurando, assim, a continuidade do seu aprendizado e a adaptação de seus conhecimentos à rápida evolução da medicina;
- Uso de tecnologias, facilitando o acesso à informação, sempre que necessária ao seu estudo; atividade profissional e solução de problemas do indivíduo e da comunidade;
- Produção, validação e distribuição de novos materiais instrucionais;
- Modificação no conteúdo da instrução, buscando fazer com que o aluno esteja mais bem preparado para aplicar o conhecimento adquirido e não apenas acumular o saber;
- Dar uma orientação contínua ao aprendizado dos alunos através de sistemas de avaliação formativa e da apresentação de simulações que garantam a sua melhor e mais completa formação.

Nesse sentido, ressalta-se a importância de se desenvolver a capacidade do aluno resolver problemas e tomar decisões, interagindo com pacientes reais, ou simulados, de modo a assegurar o seu melhor desempenho como profissional de saúde.

Acentua-se que, no Brasil, um número relativamente grande de escolas médicas vem adotando a técnica didática baseada em soluções de problemas (“Problem based learning – PBL”).

### Sobre o PBL

O PBL é uma estratégia de ensino/aprendizagem desenvolvida inicialmente por Howard Barrow<sup>1</sup> na Universidade McMaster, no Canadá, em que estudantes buscam resolver, em grupo e ao longo de seu curso, uma série de problemas, contando com a participação de professores orientando o seu aprendizado.

Essa estratégia propõe que os alunos discutam o problema apresentado, avaliando o conhecimento que têm para resolvê-lo, buscando conhecimentos adicionais que julguem necessário à sua solução, gerando e analisando hipóteses de solução e, finalmente, resolvendo o problema. Segundo Schmidt<sup>2</sup>, o aprendizado auferido corresponderia a “uma construção social do conhecimento”.

A dificuldade é selecionar os problemas a serem discutidos. Sweller<sup>3</sup> indica que a apresentação de problemas deve ser precedida da discussão de casos já solucionados como forma de desenvolver progressivamente as estratégias cognitivas que deverão ser usadas pelos alunos, despertando a sua curiosidade e garantindo a sua motivação.

Hmelo-Silver<sup>4</sup> indica o sucesso da estratégia do PBL na formação de estudantes de ciências da saúde, o que é contestado por Colliver<sup>5</sup>. Norman e Schmidt<sup>6</sup> afirmam que o sucesso do PBL pode ser atribuído à boa formação prévia dos alunos, ao número limitado de estudantes em cada grupo de estudo e à qualidade dos docentes. Em verdade,

indica que a alta seleção de alunos ingressando no curso de medicina, garantindo conhecimentos prévios satisfatórios, asseguraria o sucesso dos alunos em seus estudos, independentemente do currículo adotado.

Isso pode ser corroborado pela experiência da própria universidade de McMaster, relatada ao autor, onde um percentual elevado dos alunos ingressando no curso de medicina já tinha terminado um doutorado (PhD).

Albanese<sup>7</sup> ressalta que o estudo de casos também ocorre no currículo tradicional, com aulas à beira do leito em pacientes hospitalizados; segundo ele, sendo difícil comparar o currículo tradicional com o baseado em PBL.

Esbach e Bitterman<sup>8</sup> estudaram a relação entre a estratégia de “case-based reasoning - CBR” e a do “problem based learning - PBL”. A estratégia de CBR indica que a capacidade de resolver um problema inclui não apenas conhecimentos gerais relacionadas ao problema e regras cognitivas baseadas em processos lógicos (“rule-based reasoning – RBR”), como também a lembrança de casos semelhantes. Admitindo um relacionamento entre as duas estratégias docentes, os autores consideram o PBL como um excelente método didático.

Nalesnik et al<sup>9</sup> compararam o impacto da inclusão do PBL no treinamento clínico de 54 alunos de obstetrícia e ginecologia versus 102 alunos seguindo um treinamento convencional. O

primeiro grupo teve um desempenho um pouco melhor, ainda que discutível em relação aos exames finais da matéria. Observou-se, outrossim, uma atitude favorável de alunos e docentes à estratégia adotada. Uma participação irregular dos alunos nos grupos e críticas quanto ao processo de obtenção de informação foram consideradas.

Segundo Nalesnik et al<sup>9</sup>, o PBL estava mais associado a experiências prévias e não à capacidade de gerar novas hipóteses. Não obstante, os autores consideraram o PBL uma alternativa importante aos métodos tradicionais de instrução.

Há que se considerar, no entanto, que o PBL requer a presença de um ou mais docentes nas discussões em grupo dos problemas apresentados aos alunos, dependendo, ainda, não só da seleção criteriosa desses problemas, mas também do treinamento pedagógico dos docentes.

Em 1968, Lawrence Weed propôs<sup>10</sup> uma reorganização do prontuário médico a ser feito pelo reconhecimento dos problemas (PMOP), ou queixas apresentadas pelo paciente ou reconhecidas pelo médico, classificando-os como ativos, inativos e resolvidos. Para cada problema se estabeleceria um plano de diagnóstico e eventual tratamento. Periodicamente os problemas deveriam ser revistos, na decorrência dos exames realizados, ou avaliação médica, agrupando, por exemplo, sintomas em uma síndrome, ou uma patologia

definida<sup>11</sup>. Na atenção básica, problema foi consignado (2018) como “tudo aquilo que requer ou pode requerer uma ação da equipe de saúde e, em consequência, motivará um plano de intervenção”<sup>12</sup>.

O PMOP foi adotado pelo sistema e-SUS AB na estruturação do Prontuário Eletrônico do Cidadão (PEC) aceitando como elemento central o modelo SOAP: subjetivo (relato do paciente), objetivo (achados da escuta, observação, exame físico e exames complementares), avaliação (juízo feito a partir das queixas e achados do paciente), plano (conduta adotada, seja solicitando exames, prescrevendo um tratamento ou aconselhamento).

A adoção do PMOP na estruturação do PEC (a ser adotado por todos estados e municípios e implantado nas suas Unidades de Atenção Básica) reconheceu e acolheu a Classificação Internacional de Atenção Primária, segunda edição, CIAP2, que enfatiza a atenção às pessoas e não às doenças.

A aceitação do PEC na formação de profissional de saúde dever-se-á refletir numa ênfase na discussão dos problemas de saúde centradas no doente e não apenas em doenças.

Havendo uma uniformidade na obtenção de dados na atenção primária, poder-se-á realizar com mais facilidade pesquisas utilizando a inteligência artificial (IA) no processamento de suas bases de dados<sup>13</sup>. “Big data” está sendo gradualmente introduzido no sistema de

atenção à saúde. Dados de prevalência, incidência e evolução de enfermidades, permitiriam gerar dados estatísticos, antecipar surtos epidemiológicos e prescrever ações preventivas.

Uma das dificuldades que se tem para utilizar os instrumentos da IA na atenção secundária e terciária de atenção à saúde é a heterogeneidade de prontuários eletrônicos adotados na rede e a dificuldade de analisar dados registrados pelos profissionais de saúde. O PMOP, adotado em muitos hospitais, facilitaria a realização de pesquisas e avaliações do impacto das ações propostas sobre as condições de saúde do indivíduo e da população.

## 2. Métodos

Revisão bibliográfica sobre os temas abordados e experiência do autor na discussão desses temas.

## 3. Resultados

### Solução de problemas

A solução de problemas envolve uma série de fatores, como percepção, interação com experiência e vivências prévias, raciocínio crítico e memória.

Atualmente, pesquisadores, baseando-se na psicologia cognitiva, enfatizam o papel da organização da memória no processo de solução de problemas, indicando a importância, não apenas na obtenção da informação pelo indivíduo, mas também pelo

estabelecimento de nexos entre conceitos e experiências que ele estabelece (“semantic networks”).

Regehr<sup>14</sup> relata que a informação sobre um caso elícita informações, conceitos, ou exemplos na memória de outros casos, permitindo que o indivíduo proponha algumas hipóteses que, por sua vez, geram novas buscas até que o problema seja resolvido.

Piaget<sup>15</sup> diz que a arte do clínico consiste em obter dados não fazendo questões, mas sim deixando o paciente falar livremente. Consiste em entender seus sintomas num contexto mental.

O exame clínico depende de experiência, porque o médico faz hipóteses que permitem observações diretas, na medida em que ele avalia o que o paciente diz e o que ele observa.

Essas considerações indicam, desde logo, que apenas quando uma informação é integrada e evoca um conjunto de experiências e conceitos ela será útil na solução de um problema.

Psicólogos têm indicado que o esquecimento de uma informação tem mais a ver com o processo de busca dessa informação do que sua perda na memória.

Adquirir “expertise” numa matéria é desenvolver estratégias cognitivas que permitam lembrar melhor uma informação. O significado de uma informação para o indivíduo permitirá que ela seja mais facilmente recuperada da memória. O contexto envolvido no armazenamento de uma informação influencia muito, também,

a sua recuperação. Assim, não se pode ensinar, por exemplo, modelos de soluções de problemas fora de um contexto.

Deve-se indicar, também, que quanto mais frequente for evocada uma informação na memória, mais facilmente ela será recuperada, o que enfatiza o papel da prática na solução de problemas pelos indivíduos.

Rimoldi<sup>16;17</sup> desenvolveu o que chamou de teste de habilidades diagnósticas (“test of diagnostic skills – TDS”) pelo qual um profissional recebendo o resumo de um caso clínico era solicitado a apresentar questões que permitissem chegar a uma hipótese diagnóstica, comparando a sequência de questões feitas por examinadores de vários níveis de formação e experiência, buscava aferir a capacidade de fazer perguntas mais pertinentes à solução do caso. Assim, observou que havia uma diferença no número de questões feitas por examinadores “juniors”, “seniors” e “experts em relação a dados da anamnese e exame físico, mas que essa diferença não era relevante em relação a informações sobre exames complementares

Esses estudos foram confirmados por Kleinmutz<sup>18</sup> estudando a solução de um caso clínico por residente de 1º ano, residente de 2º ano e especialista, como apresentado na figura 2 abaixo .

Por outro lado, computadores podem ser considerados extensões do homem na

medida em que eles ampliam suas dimensões (como o telefone, o rádio e a televisão), vez que eles não apenas armazenam mais informações, como são capazes de recuperar essas informações com grande rapidez e eficiência.

Foram, pois, desenvolvidos “expert systems” que podem propor hipóteses para a solução de um problema ao analisar dados introduzidos no sistema. Esses sistemas podem facilitar cálculos e oferecer suporte ao diagnóstico, mas não podem ser decisivos no manejo de um caso clínico<sup>19</sup>.

O uso de computadores veio enfatizar ainda a possibilidade de se traduzir essas “táticas diagnósticas” em algoritmos de decisão. Essas práticas podem uniformizar condutas em situações de emergência, por exemplo, mas frequentemente estão ajustadas ao ambiente hospitalar, com exames complementares disponíveis a qualquer tempo.

Há que se propor a elaboração de algoritmos de decisão voltadas ao profissional em atenção primária, ou atuando isoladamente, disponibilizados através de um “smart phone”. A UNASUS está se propondo a desenvolver esses algoritmos voltados para as queixas mais frequentes apresentadas por pacientes em unidades de atenção primária, como indicado por Gustavo Gusso<sup>20</sup>.

Outra crítica que se pode fazer é que o uso de algoritmos não significa que o aluno/profissional tenha aprendido e

compreendido todas as etapas diagnósticas envolvidas.

O anexo 1 mostra um algoritmo de decisão relacionados ao diagnóstico de dor abdominal<sup>21</sup>.

Os Serviços de Saúde da Inglaterra e País de Gales desenvolveram uma série de protocolos constituintes do seu “map of medicine health guides” que tratam do diagnóstico e tratamento de uma série de condições médicas, em 26 especialidades.

Os “guidelines” são algoritmos com etapas bem documentadas e estão disponíveis na internet<sup>22</sup>.

Vários sistemas<sup>23</sup> foram desenvolvidos visando oferecer uma lista de possíveis diagnósticos para um problema de saúde, com as suas probabilidades de acerto, usando dados da gênese e evolução desse problema, avaliando sinais e sintomas de pacientes, analisando de exames realizados e propondo em consequência possibilidades diagnósticas.

Recente trabalho<sup>24</sup> selecionou quatro sistemas, após eles terem analisado dados de 20 casos clínicos apresentados no “New England Medical Journal” e no “Medical Knowledge Self Assessment Program” (MKSAP) do “American College of Physicians” (visa avaliar os conhecimentos de medicina interna de estudantes do 3º ano de medicina de escolas dos EEUU). Dois desses sistemas de diagnósticos diferenciais - DDX (DXPlain, de Harvard e Isabel Healthcare, privado) indicaram acertos significativos,

ainda que não tenham acertado o diagnóstico de 2 casos do MKSAP.

Berner et al<sup>25</sup> discutiram, no entanto, a relevância de se ter uma lista de hipóteses diagnósticas, seja para o clínico, seja para estudantes de medicina. No entanto, uma lista de possíveis diagnósticos, aceitos de forma acrítica, poderia resultar no pedido de muitos exames para esclarecer o caso, tornando mais caro o tratamento do paciente. Castaneda et al<sup>26</sup> também discutiram esses sistemas de apoio à decisão clínica

### **Solução de problemas baseados em evidências clínicas**

O diagnóstico médico não é, de regra, um processo lógico e sim um processo intuitivo.

Na verdade, o médico encontra seu paciente e lembra-se de um caso semelhante, ou de um artigo que leu recentemente, ou de uma sessão clínica no hospital e uma hipótese diagnóstica lhe vem à mente. Jason<sup>27</sup> diz que o diagnóstico “pop out of his mind”.

A partir daí o médico orienta sua consulta, no sentido de obter mais dados do paciente e de seu exame físico, solicitando exames complementares não mais para fazer um diagnóstico, mas sim para provar que sua hipótese estava correta, não buscando uma solução racional.

Ocorre que para rever um diagnóstico feito precocemente o médico vai necessitar de muito mais dados do que

os que seriam necessários para fazer o diagnóstico correto.

Feinstein<sup>28</sup> e Sackett<sup>29</sup> discutem o índice de concordância de dois profissionais em relação a um exame clínico (fundo de olho, por exemplo) em vários pacientes, ou a concordância de um mesmo médico examinando o mesmo paciente em diferentes ocasiões. A observação de discrepâncias no exame de pacientes indica a importância de se analisar dados clínicos cuidadosamente, se possível cotejando com informações propiciadas pela bioestatística e pela epidemiologia clínica.

Há que se ressaltar, no entanto, que se o aprendizado se dá quando o aluno elabora a informação recebida integrando-a com seu repertório prévio de conhecimentos e com o contexto em que a situação é apresentada, o fato de receber e eventualmente seguir as etapas de um sistema baseado em algoritmos não significa que ele tenha compreendido e internalizado o processo de diagnóstico indicado.

Por outro lado, os algoritmos desenvolvidos referem-se, de regra, a ambientes hospitalares, com ampla disponibilidade de facilidades diagnósticas.

Como melhorar o processo de diagnosticar o problema de um paciente, definir um prognóstico e propor um tratamento, com boa resolutividade, em condições de trabalho que obrigam o

médico a atender seus pacientes em 10 - 20 minutos?

Uma das possibilidades é se definir algoritmos de diagnóstico de problemas de saúde, como já indicado nesse documento. A adoção desses algoritmos, além de orientar o processo de decisão médica, permitiria o acesso a processos de solução diagnóstica por diferentes membros da equipe médica e, pois, garantiriam uma maior homogeneidade na condução dos pacientes.

Por outro lado, Crombie<sup>30</sup> demonstrou que 88% dos diagnósticos podem ser realizados ao final de uma breve história clínica e um exame físico de rotina.

Sandler<sup>31</sup> mostrou por sua vez que em 56% dos casos um diagnóstico correto podia ser indicado ao final da anamnese e que esse percentual subia para 73% ao final do exame físico.

Exames especializados agregam cerca de 15% dos diagnósticos e apenas 5% resultam dos exames rotineiros realizados. Mas esses exames de rotina correspondem a uma parcela significativa do custo total da atenção médica.

Eric Topol em seu recente livro *Deep Medicine*<sup>32</sup> considera dois tipos de raciocínio clínico – “fast medicine” (intuitivo, automático, imediato) e “slow reflective” (analítico, lógico, dedutivo). Poder-se-ia admitir que médicos experimentados deveriam usar o processo dedutivo, buscando correlacionar sintomas, dados da ausculta e observação



do paciente, do exame clínico e de resultados de exames com hipóteses de diagnóstico para a condição do paciente. Mas na verdade, eles também baseiam seus diagnósticos na intuição, experiência e conhecimento.

Outrossim, na esteira do desenvolvimento da epidemiologia clínica e da aplicação da bioestatística no diagnóstico médico, foi proposta, inicialmente nas Universidades de McMaster, no Canadá, e de Oxford, na Inglaterra, a adoção da “Medicina por Evidências” em substituição da “Medicina Intuitiva”<sup>33</sup>. Significa essencialmente substituir a medicina do “eu acho” pela medicina do “porque” e qual a evidência para fazer esse diagnóstico, realizar esse exame ou propor esse tratamento”.

A Medicina por Evidências, baseada em pesquisas clínicas que produzem dados analisados com as ferramentas da epidemiologia e da bioestatística, assegura:

- um diagnóstico médico e um tratamento alicerçados em fatos e dados estatisticamente significativos;
- a troca do conceito de “incerteza” pelo de “risco”;
- uma melhor apresentação ao paciente e seus familiares dos seus problemas de saúde, seu prognóstico, tratamento e riscos envolvidos;

- uma postura mais ética do atendimento médico;

- maior segurança para o cliente, para a equipe médica e para a instituição de saúde;

- maior qualidade e resolutividade da atenção médica

- melhor proteção da equipe médica e serviços de saúde contra processos de “erros médicos” já que a atenção feita seria baseada em evidências clínicas.

A medicina brasileira não tem preservado, ao longo do tempo, a tradição da pesquisa médica que caracterizou o glorioso período de Oswaldo Cruz, Carlos Chagas, Gaspar Vianna, Adolpho Lutz, Astrogildo Machado, Belisário Távora, Arthur Neiva, e tantos outros. Essas pesquisas eram baseadas essencialmente na observação e exame de pacientes e na comprovação laboratorial dos seus achados clínicos.

No entanto, há que se reconhecer que, fora de alguns centros universitários, a pesquisa clínica ainda é escassa no país.

Falta de massa crítica de pesquisadores em uma instituição, falta de revistas médicas para divulgar trabalhos (a publicação em revistas médicas estrangeiras é difícil, sobretudo quando não se conhece algum membro do seu conselho editorial), falta de estímulo e financiamento para dedicar tempo a essa atividade, falta de seminários e simpósios para intercâmbio de experiências são

razões possíveis para explicar esse fato. Sem pesquisa clínica autóctone continuaremos a basear, com frequência, nossos diagnósticos e tratamentos em dados colhidos na literatura estrangeira. Mas quem estudará os problemas atinentes à realidade sanitária do país, com condições sociais e econômicas tão disparens nas suas várias regiões?

O acesso à base de dados médicos, disponíveis através da internet, a possibilidade de obter uma segunda opinião, através de programas como o Telessaúde, de trocar experiências entre colegas e participar de fóruns e chats, de complementar sua formação profissional interagindo livremente com módulos instrucionais, como os oferecidos pela UNASUS, a possibilidade de publicar observações em sites de grupos, como os disponíveis no Google, são fatores que terão de ser considerados na organização de serviços de saúde, sobretudo os voltados à cobertura da saúde da família.

A adoção do PEC na atenção primária talvez seja um fator relevante na busca de processos de raciocínio clínico mais voltados para o paciente, o que se traduzirá certamente, em mudanças no processo de formação de profissionais de saúde.

#### 4. Conclusão

O diagnóstico médico é, de regra, intuitivo. O médico admite uma hipótese diagnóstica ao ver o paciente, lembrando

um caso recente, ou um artigo lido. Por isso mesmo pede informações para comprovar sua hipótese e necessitará de mais dados para eventualmente rever sua hipótese.

A adoção de prontuário médico orientado por problemas (PMOP) poderá evitar esse problema reconhecendo a partir das queixas dos pacientes avaliação da situação e elaboração de planos de conduta.

A decisão de se adotar o PMOP no desenvolvimento do Prontuário do Cidadão, a ser adotado por unidades de atenção primária dos municípios do país, permitirá a criação de bases de dados nos municípios, estados e governo federal e a utilização eventual de inteligência artificial (big data) na avaliação desses dados.

Finalmente, salienta-se os processos de tomada de decisão e indica-se a possibilidade de se introduzir sistemas de apoio à decisão na atenção à saúde.

**Conflito de interesse:** O autor declara não haver qualquer conflito de interesses.

#### 5. Referências

1. Barrow HS, Tamblyn RM. Problem-based learning: Na approach to medical education, Springer Publishing Company, NY, 1980
2. Schmidt HG. Foundations of problem-solving learning: some exploration notes, Medical Education, 27: 422-432, 1993
3. Sweller J. Cognitive load during problem-solving: effects of learning, Cognitive Science, 12 (2): 257-285, 1988

- 4.Hmelo-Silver CE. Problem based learning: what and how do students learn, *Education Psychology Review*, 16 (3): 235-266,2004
- 5.Colliver JA. Effectiveness of problem-based learning curricula: research and theory, *Academic Medicine*, 75:259-266,2000
- 6.Norman GR. e Schimidt HG.Effectiveness of problem-based learning: theory, practice and paper darts, *Med.Educ.* 34:721-728, 2001
7. Albanese M. Problem-based learning: why curricula are likely to show little effect on knowledge and clinical skills, *Med.Educ.* 34: 729-738, 2001
- 8.Esbach H, Bitterman H. From case-based reasoning to problem-based learning, *Academic Medicine*, 78: 491-496, 2003
- 9.Naleski SW, Jasom OH, Olsen CA, Haffner WHJ, Zahn CM. Incorporating problem-based learning into an obstetrics/gynecology clerkship: Impact on student satisfaction and grades, *Am.J.Obst&Gynecology*, 190:1375-1381, 2004
- 10.Weed LL. Medical records that guide and teach. *N Engl J Med* 1968; 278:593-600.
- 11.[http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus/manual\\_pec\\_2.0/index.php?conteudo=Ca p01/Manualv2.0Cap01](http://dab.saude.gov.br/portaldab/esus/manual_pec_2.0/index.php?conteudo=Ca p01/Manualv2.0Cap01)
- 12.Lobo LC. Inteligência artificial e medicina, *Rev. bras. educ. med.* vol.41 no.2 Rio de Janeiro Apr./June 2017
- 13.Regehr G, Norma GR. Issue in cognitive psychology: implication for professional education, *Academic Medicine*, 71: 988-1001,1996, 75
- 15.Piaget J. in Doyle JM, Pour comprendre J.Piaget, Privat, Paris, 1973
- 16.Rimoldi HJA. A technique for the study of problem solving, *Educational and Psychological Measurement*, 15: 450-461,1955
- 17.Rimoldi HJA, Fogliatto HM, Haley JV, Reyes JV, Erdmann JB , Zacharias RM. Training in problem solving, Loyola Psychometric Laboratory, Pub.22, Chicago, Illinois, 1962
- 18.Kleinmutz B. The processing of clinical information by man and machine, Chapter VI, The formal representation of human judgment, Carnegie-Mellon University, 1968
- 19.Bleish HL. Computer evaluation of acid-base disorders, *J.Clin.Investigation* : 48, 1689-1696, 1969
- 20.Healey PM, Jacobson EJ. Common Medical Diagnoses: An Algorithmic Approach, WB Saunders, Philadelphia, 2000
- 21.Gusso G. Diagnóstico de demanda em Florianópolis utilizando a Classificação Internacional de Atenção Primária: 2º edição (CIAP-2) em <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/5/5159/tde-08032010-164025/>
- 22.<http://www.htmc.co.uk/resource/data/htmc1/docs/Heart%20failure%20%20-%20acute%20or%20decompensated.pdf>
- 23.Clinical decision support system. Wikipedia, The Free Encyclopedia [capturado 5 de mai. 2017]. Disponível em: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Clinical\\_decision\\_support\\_system&oldid=778842100](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Clinical_decision_support_system&oldid=778842100).
- 24.Bond WF, Schartz LM, Weaver KR, Levick D, Giuliano M e Graber ML. Differential Diagnosis Generators: an Evaluation of Currently Available Computer Programs, em *J.Gen.Intern Med.*,2011, 27 (2): 213-319
- 25.Berner ES. Clinical Decision Support Systems: Theory and Practice, NY:Springer, 1999
- 26.Castaneda C, Nafley K, Mannion C, Bhattacharyya P, Blake P, Pecora A, Goy

A, Suh KS. Clinical Decision Support Systems for Improving Diagnostic Accuracy and Achieving Precision Medicine, J.Clin. Bioinforma., 2015: 5,4, em:

[www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4381462/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4381462/)

27. Jason H. in Elstein AS, Shulman Lee S, Sprafka SA. Medical Problem Solving, Harvard University Press, Cambridge, 1978

28. Feinstein AR. Clinical Judgment, Williams & Wilkins Co., Baltimore, 1967

29. Sackett DL, Haynes RB, Guyatt GH, Tugwell P. Clinical Epidemiology, Little, Brown & Co., Boston, 1991

30. Crombie DL in Sackett et al. Clinical Epidemiology

31. Sandler G. The Importance of History in the Medical Clinic and the Cost of Unnecessary Tests, Am.Heart J., 100 (part 1) 928, 1980

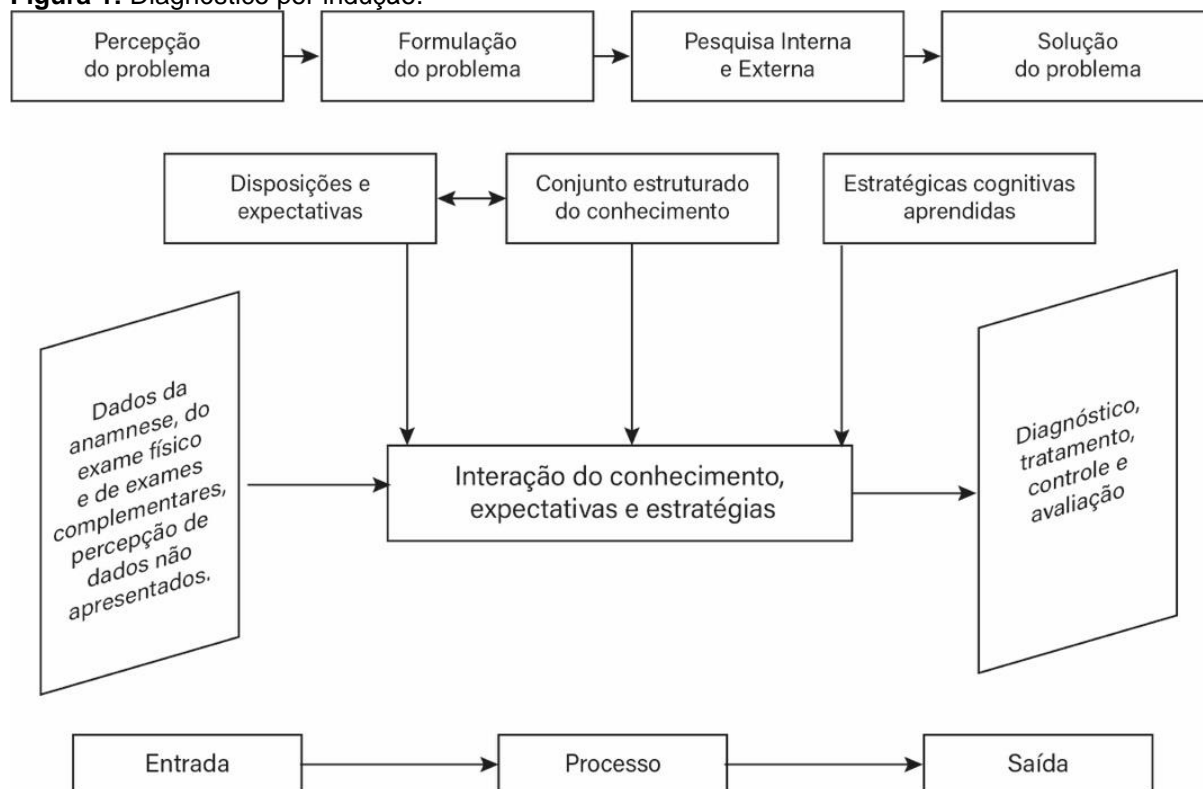
32. Topol E. Deep Medicine, basis Books, NY, 2019

33. Sackett DL, Straus SE, Richardson WS, Rosenberg W, Haynes RB. Evidence-Based Medicine, Churchill Livingstone Edinburgh, 2000.

## Anexos

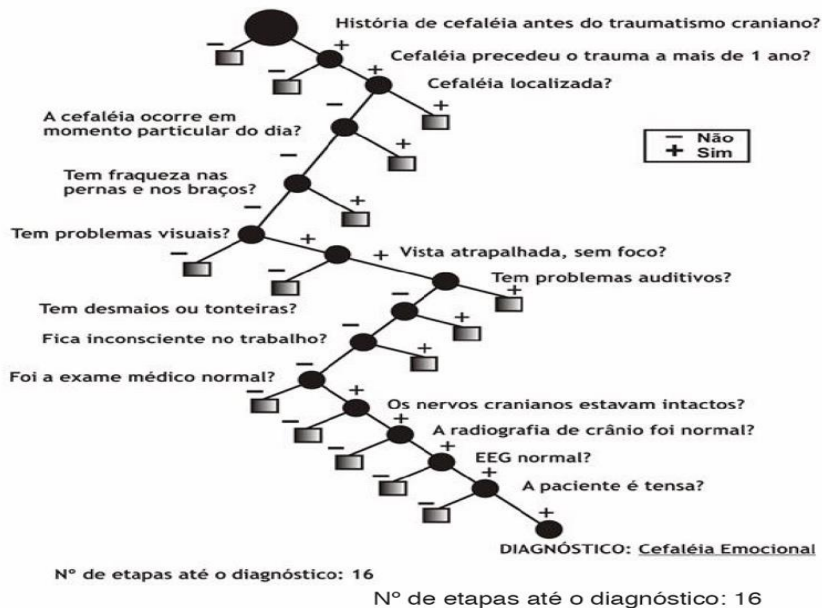
### Lista de figuras

**Figura 1:** Diagnóstico por indução.

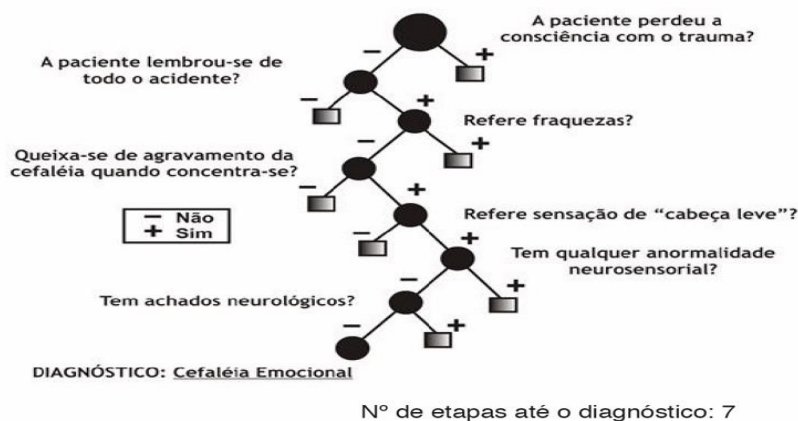


Fonte: o autor.

**Figura 2-** caso clínico por residente e especialista- estudos por Kleinmutz.  
**Diagnosticador: Residente do 1º ano de Neurologia**

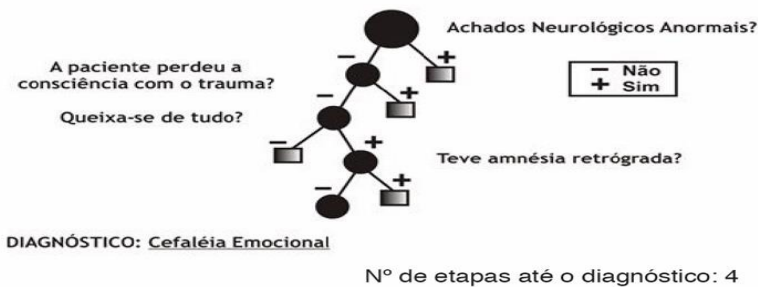


**Diagnosticador: Residente do 2º ano de Neurologia**



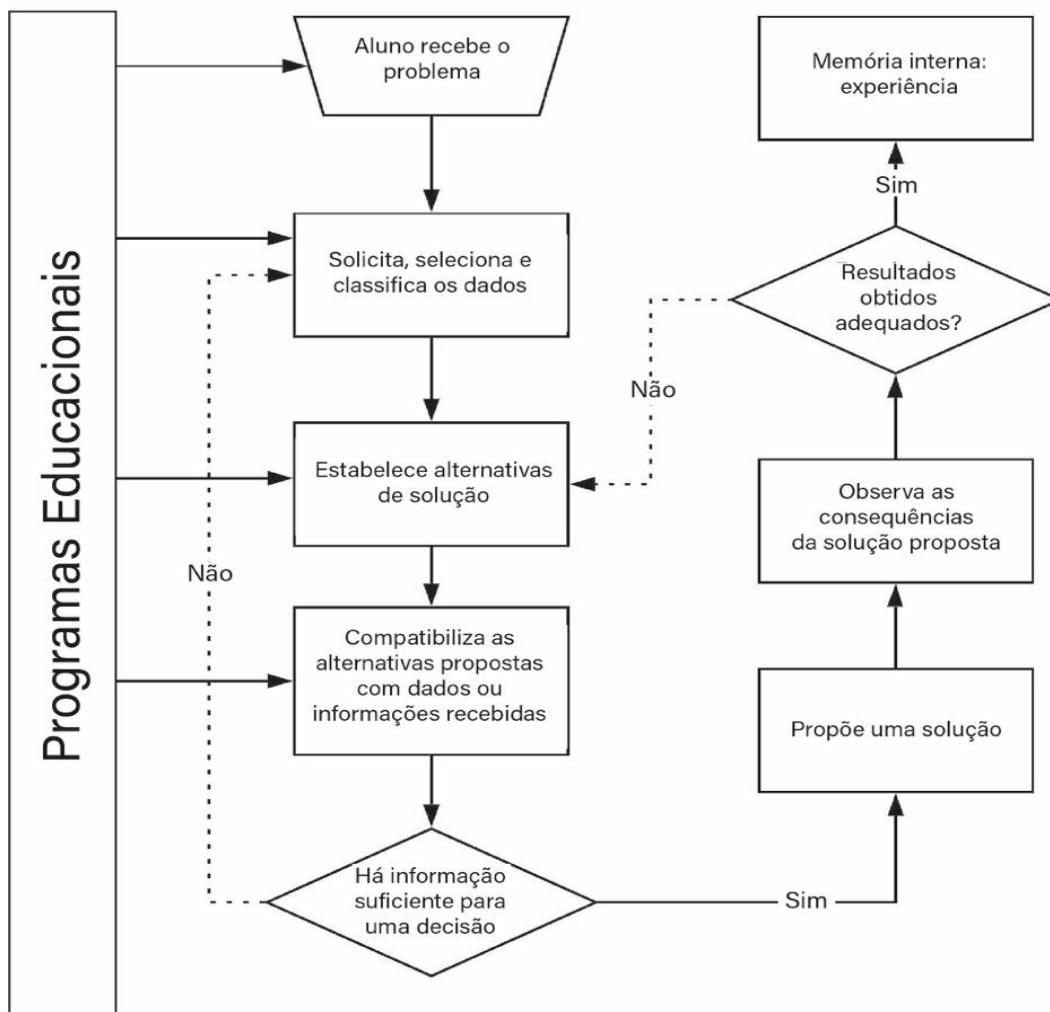
**INFORMAÇÃO DADA:** História de trauma craniano e cefaléia severa em mulher de 40 anos

**Diagnosticador: Neurologista (residência e especialização)**



**Fonte:** estudos confirmados por Kleinmutz.

Figura 3: diagnóstico por dedução



Fonte: o autor.

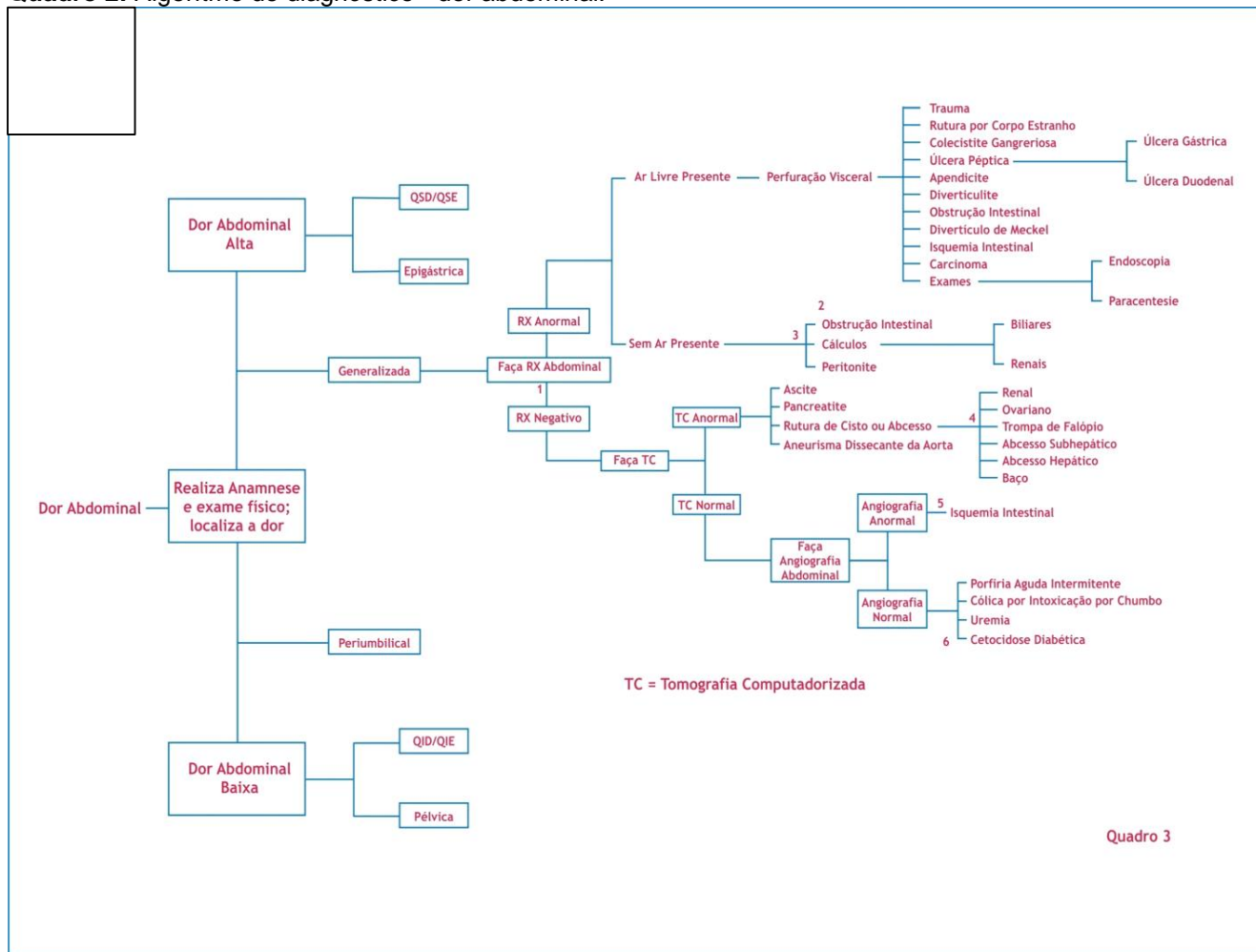
Lista de quadros

Quadro 1: média e desvio padrão do nº de perguntas feitas para resolver um problema (apendicite aguda e abcesso sub-frênico) separadas por dados obtidos: I – anamnese, II – exame físico, III – de exames complementares.

EXAMINADORES	DADOS	I	II	III	TOTAL
JUNIORS	MÉDIA	1.40	5.01	6.68	22.11
N = 66	D.PADRÃO	4.97	3.24	3.96	
SENIORS	MÉDIA	8.28	4.34	6.28	18.95
N = 86	D.PADRÃO	3.81	2.45	2.07	
EXPERTS	MÉDIA	6.53	3.80	7.11	17.46
N = 26	D.PADRÃO	5.08	3.03	2.95	

Fonte: Rimoldi,H,J,A – Problem Solving Cognitive Aspects

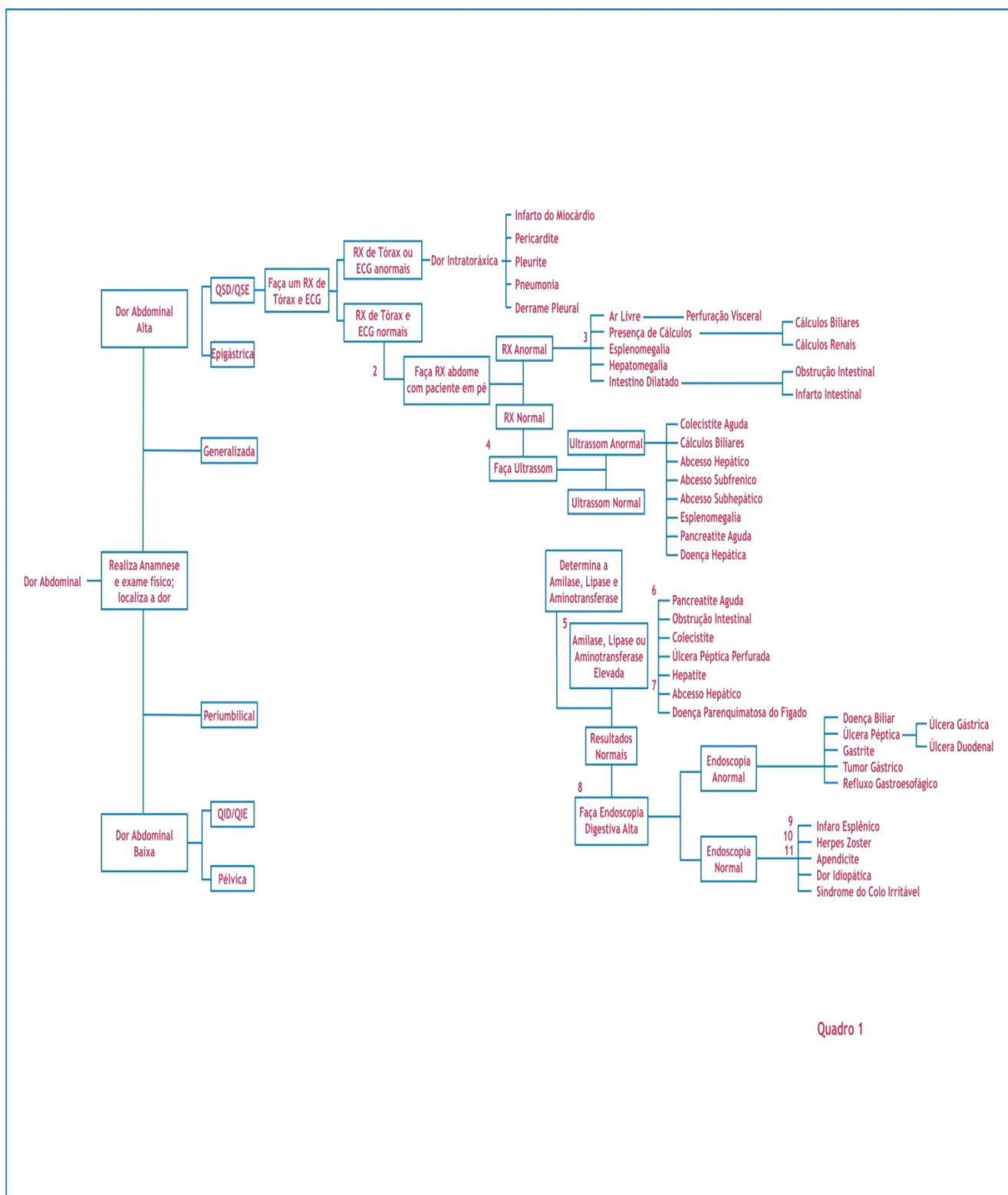
**Quadro 2:** Algoritmo de diagnóstico - dor abdominal.



**Fonte:** adaptado de “Healey P.M e Jacobson, E.J., Common Medical Diagnoses: An Algorithmic Approach WB Saunders, Philadelphia, 2000”.



**Quadro 3:** Algoritmo de diagnóstico - dor abdominal.



**Fonte:** adaptado de “Healey P.M e Jacobson, E.J., Common Medical Diagnoses: An Algorithmic Approach WB Saunders, Philadelphia, 2000”.

---

### Como citar este artigo

Lobo LC. Solução de problemas, Diagnóstico Médico e Educação Médica. Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais. [online], volume 4, n. 1. Editor responsável: Luiz Roberto de Oliveira. Fortaleza, mês e ano, p. 102-119. Disponível em: <http://periodicos.ufc.br/resdite/index>. Acesso em “dia/mês/ano”.

Data de recebimento do artigo: 07/04/2019

Data de aprovação do artigo: 25/06/2019

---