U N I V E R S I D A D E D E S Ã O P A U L O
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA
D e p a r t a m e n t o d e M a t e m á t i c a
Caixa Postal 66281 Fone (11) 3091-6193
05311-970 – São Paulo-SP – Brasil Fax (11) 3814-4135

09.09.2002

MAT5766 - Epistemologia Matemática
Professores: Iole de Freitas Druck
Antonio Carlos Brolezzi
Oscar João Abdounur

Relatório da aula de Epistemologia Matemática

Relator: Antonio Ronaldo Gomes Garcia

Primeiro ponto da discussão

A professora Iole, abriu as discussões sobre o texto de Thomas S. Kuhn (As crises e a emergência das teorias científicas-cap.6 e A resposta a crise-cap.7 [1]) e num segundo momento o professor Oscar João abriu a discussão sobre o paper de Jürgen Renn (Historical epistemlogy and interdisciplinarity). Vamos então acompanhar estas discussões iniciando pelo o primeiro tema. Descreveremos, portanto, os relatos de alunos e professores presentes, sobre sua experiência com o texto de Kuhn. Este será o objetivo deste relato.

Élio: Trouxe consigo uma questão: Como a história da epistemologia pode converter-se em epistemologia histórica?

Willian: Pensa nas relações marxistas presentes nos métodos históricos, para ele o texto de Kuhn dá margem a este tipo de pensamento. Também quer saber: como funciona a ciência segundo o o texto de Kuhn?

Élio: Embora Kuhn fale sobre crises o que ele destaca mais são os contextos em que surgiram as crises. Na verdade o autor, na visão do Élio, diz não à obtenção do conhecimento normal e assegura fortemente o conhecimento excepcional.

Willian: O que é para Kuhn a ciência normal? a crise? e o que são os períodos? paradigmas, ele trata apenas da crise quando se faz ciência?

Élio: Kuhn chama de crise o que Bachelard chamou de obstáculo.

Relator: Esta idéia parece-me aceita por todos os presentes, vejamos alguns relatos a respeito da questão. (A professora Iole não concordou completamente).

Iole: O desenvolvimento da ciência, a sua natureza, o uso que se faz da história para se entender o processo são analisados no texto do Kuhn. Entra em evidência os paradigmas.

Oscar: Os paradigmas nos dão modelos que facilitam o entendimento dos processos.

Claus: Aqui Claus concorda com Élio, quando diz que para Kuhn o que é crise, Bachelard chamou de obstáculo. Claus ainda aponta que Kuhn troca paradigmas, e é neste ponto que ele concorda com Willian quando diz que há uma tendência marxista na teoria de Kuhn. É quando Kuhn troca paradigmas que ele torna-se marxista.

Iole: A professora aproveita o momento para afirmar que só o texto é insuficiente para o entendimento da teoria de Kuhn, para ela é preciso ler toda a obra, mas ela mesmo ve que isso não foi feito por todos e põe algumas questões de Kuhn, é preciso entender suas noções fundamentais que são:

1. Paradigma.
2. Caracterização da ciência normal.
3. Problemas extraordinários ou anomalias (germe da crise).
4. Montar quebra cabeças a partir dos paradigmas.

[1]Do livro: A estrutura das revoluções científicas

5. A importância que é dado ao trabalho do cientista (a ciência trabalha em comunidade, não é um trabalho isolado).

6. O conhecimento científico é não cumulativo.

Guilherme: Paradigma é um conjunto de conceitos, sínteses, métodos: no caso de Newton, todos os fenômenos podem ser reduzidos... Reduz tudo a mecânica celeste.

Willian: Paradigmas são verdades, vistas de um certo modo, que devem ser mantidas por um certo grupo de pesquisadores.

Élio: O paradigma é visto como um referencial.

Odirlei: Prefere ver os paradigmas segundo a visão proposta por Guilherme. Ainda assim tece alguns comentários, mas prefere ver os paradigmas como um conjunto de conceitos, sínteses e métodos.

Élio: Paradigma como fundamento e nos exemplos mesmo o Newton sustenta tudo sobre base de alguns conceitos.

Claus: Para fundamentar é preciso fazer uma análise profunda e não usar o reducionismo, isto é, reduzir tudo a uma só teoria. Claus não concorda deste modo que os paradigmas possam ser visto como um reducionismo das coisas.

Oscar: Não concorda com a visão do Claus sobre o tema e diz que de um certo modo é o paradigma um elemento reducionista, pois estabelece modelos e deste modo é reducionista.

Claus: Kuhn disse que você não vive sem paradigmas, sempre estamos dentro de um paradigma.

Odirlei: Como já foi afirmado antes existe uma semelhança marcante entre a crise apontada por Kuhn e o obstáculo proposto por Bacherlad. Isto de fato é muito interessante.

Ronaldo: Perguntado sobre sua opinião sobre os paradigmas respondeu que não tinha leitura suficiente para responder, pois passou todo o tempo tentando compreender as idéias do texto do segundo momento da aula que trata do conceito de epistemologia histórica. Então não tenho opinião própria com respeito aos paradigmas de Kuhn.

Iole: Exemplos propostos por Kuhn para definir os problemas e métodos possíveis para trabalhos posteriores no campo da ciência. Para explicar, então, ela fez uma leitura de alguns trechos do livro do Kuhn, aqueles que buscavam explicar o que são os paradigmas. Praticantes da ciência versos paradigmas.

Willian: Destacou, neste ponto, as relações sociais dentro da ciência.

Iole: A professora frisa que Kuhn aponta 23 sentidos para a palavra paradigma. Inicialmente os paradigmas são uma constelação de problemas de um grupo, as concordâncias do grupo. O emprego mais global: o que é partilhado entre seus membros. Finalmente afirma que paradigma é sinônimo de matriz disciplinar, i.e., igual. Fazendo uma leitura de algumas partes da obra do Kuhn cita aí quatro aspectos da "matriz disciplinar":

1. generalizações simbólicas;

2. crenças em determinados modelos, comuns a todos os participantes;

3. os valores;

4. caos.

Não entra na matriz disciplinar: paradigmas como exemplares, exemplos partilhados.

Oscar: Existem fatores que levam aos paradigmas...

Élio: Os paradigmas de Kuhn, é por Élio, criticado, pois os fundamentos têm que extrapolar a própria estrutura dos modelos.

Iole: Paradigma como um conjunto de teorias.

Claus: Exemplos de paradigmas: O Heliocentrismo, os métodos científicos não obrigam aos paradigmas...

Oscar: Existe uma tendência que sempre quer manter os paradigmas?

Willian: Os paradigmas sustentáveis versos comunicação. Não existe mais mundos isolados, portanto, os paradigmas não se restringem apenas a um grupo mas a todo ser humano e nos mais diversos lugares.

Claus: Dá a idéia de ler *O sujeito epistémico* de Piaget. A visão do sujeito epistémico e os paradigmas.

Élio: Os paradigmas como parâmetros universais.

Claus: Precisamos ver a comunidade histórica. Como elas fazem suas trocas de paradigmas. A questão social influência na troca, ou não dos paradigmas? acreditamos que sim!

Oscar: Matriz disciplinar, como Kuhn definia o tácito?

Élio: Paradigma como algo universal está relacionado aos valores.

Iole: A prática dos artesões, o ensinamento por exercícios até chegar a aprendizagem, por exemplo, os exercícios em matemática sobre indução, a repetição da técnica de indução em muito exercícios acabam formado na cabeça do aluno este conceito. Então isto de um certo modo é entendido como um paradigma.

Claus: As mudanças no se fazer ciência com o passar do tempo é notória. Hoje é mais relaxado que no passado no sentido das justificativas, tem que escrever, justificando todas as passagem o que hoje já está menos rigoroso.

Guilherme: Existem paradigmas e que eles podem viver no meio da ciência. A necessidade de criar...

Claus: É preciso tomar cuidado com esta criação... Obstáculos de Bachelard pode ser visto como contra-exemplos na teoria do Kuhn.

Guilherme: Enquanto na ciência normal é quebra-cabeça na ciência extraordinária Kuhn chama de contra-exemplo.

Élio: Os paradigmas são objetos que extrapolam a própria ciência. O homem é quem dirige a história e não a história quem dirige o homem. Concorda que sempre vai existir paradigmas.

Guilherme: Fala num ajuste de paradigmas...

Iole: "Quem é capaz de pensar na mudança de paradigma é jovem e está de fora do paradigma anterior"

Relator: É uma afirmação lida pela professora, direta do texto do Kuhn, duramente criticada pelo Claus, vejamos.

Claus: Vejo Kuhn muito preconceituoso com o uso da palavra *jovem* (é preciso ser jovem para produzir ciências?) ele mesmo não era jovem, então como exige isto?. A natureza dos contra-exemplos: é preciso reformular a teoria. No momento da crise você como cientista não vê a crise, só depois de resolvido o problema.

Guilherme: Concorda com o Claus quanto à dificuldade para os cientistas que vivem a crise ver a crise.

Iole: A ciência tem para Kuhn um progresso no sentido de permitir as mudanças, progresso no sentido de evoluir. A ciência busca a verdade (na visão de Kuhn)?

Willian: Outra proposta de visão de mundo... A ciência é uma busca de problemas. O que são então as crises na ciência?

Guilherme: É muito complicado saber que métodos resolvem melhor.

Oscar: Os paradigmas muitas vezes não são a resposta outros problemas anteriores. O paradigma novo englobou o paradigma antigo? (pergunta feita a Willian).

Claus: Assegura troca de aprendizagem. Achou que Willian deu um bom exemplo, o exemplo de Marx. Os paradigmas são cumulativos.

Élio: O método científico é limitado. Daí as mudanças de focos ou de paradigmas. Desejo muito conhecer o axioma da escolha, parece-me um exemplo de paradigma.

Claus: Pergunta: Matemática é ou não é cumulativa? o axioma da escolha como paradigma em matemática.

Iole: Um paradigma completamente diferente é o de Aristóteles...

Élio: Na epistemologia não se pode perde os pontos de vista.

Relator: Neste ponto os professores teceram alguns esclarecimentos, fecharam as discussões e declararam um intervalo, para então tomar a discussão do segundo texto.

Segundo ponto da discussão

Relator: De volta a professora Iole passou a palavra ao Professor Oscar que a parte dai dirigiu as discussões.

Élio: Sugere o Axioma de Zernão como tema ou parte de um tema para seu seminário.

Oscar: O fator estrutural em epistemologia histórica é muito importante, daí o uso difundido de computador ser muito importante. Ele defende o uso do computador para agilizar a ciência enquanto que o claus diz que basta uma boa biblioteca.

Relator Parece um primeiro ponto de discordância.

Élio: A epistemologia histórica não é tão viva quanto o autor coloca em seu texto. E possível criar modelos e instrumentos? tal vez não. Precisa-se criar um aparato experimental. Não é possível a partir da história criar modelos e instrumentos, sem propor objetivos futuros.

Oscar: Até hipertexto é possível ser feito com uso de computadores, Claus replica que não, mas não tem certeza.

Relator: A epistemologia histórica é a princípio um estudo do desenvolvimento histórico de categorias fundamentais do pensamento científico, objetivando estabelecer uma teoria histórica sobre o pensar científico, isto requer, mais e mais o uso criativo e, portanto, um conhecimento relativamente profundo de tecnologias na área de informatíca. Tal concepção concretiza-se em grande extensão naquilo que se poderia chamar "humanidades computacionais".

Oscar: O professor fechou, então o tema lendo alguns pontos importantes do texto, tentando melhor esclarecer os pontos duvidosos, explicando-os.

Relator: Isto foi tudo ou uma grande parte daquilo que foi possível aproveitar na aula, esperamos em aulas futuras melhor avançar nos pontos duvidosos e por fim crescer na discussão sobre epistemologia matemática. Agradeço aqui a oportunidade de mais esta atividade.

Apêndice-A

Neste apêndice vamos tentar explicar o termo paradigma descrevendo, literalmente alguns pontos do livro do Kuhn.

Após isolar uma comunidade particular de especialistas através de técnicas semelhantes às que acabamos de discutir, valeria a pena perguntar: *dentre o que é compartilhado por seus membros, o que explica a relativa abundância de comunicação profissional e a relativa unanimidade de julgamentos profissionais.* meu texto original permite responder a essa pergunta: um paradigma ou um conjunto de paradigmas. Mas, nesse sentido, ao contrário daquele a ser discutido mais adiante, o termo paradigma é inapropriado. Os próprios cientistas diriam que partilham de uma teoria ou de um conjunto de teorias. Eu ficaria satisfeitos este último termo pudesse ser novamente utilizado no sentido que estamos discutindo. Contudo, o termo "teoria", tal como é empregado presentemente na filosofia da ciência, conota uma estrutura bem mais limitada em natureza e alcance do que é exigida aqui. Até que o termo possa liberado de suas implicações atuais, evitaremos confusão adotando um outro. Para os nossos propósitos atuais, sugiro "matriz disciplinar": "disciplinar" porque se refere a uma posse comum aos praticantes de uma disciplina particular; "matriz" porque é composta de elementos ordenados de várias espécies, cada um deles exigindo uma determinação pormenorizada. Todos ou quase todos os objetos de compromissogrupal que meu texto original designa como paradigmas, parte de paradigma ou paradigmáticos, constituem essa matriz disciplinar e como tais formam um todo, funcionando em conjunto. Contudo, esses elementos não serão discutidos como se constituíssem uma única peça. Não procurarei apresentar aqui uma lista exaustiva, mas a indicação dos principais tipos de componentes de uma matriz disciplinaresclarecerá a natureza da minha presente abordagem e preparará a proxima questão.

Rotularei de "generalizações simbólicas" um tipo importante de componente do paradigma. Tenho em mente aquelas expressões, empregadas sem discussão ou dissensão pelos membros do grupo, que podem ser facilmente expressas numa forma lógica como

$$(x)\ (y)\ (z)\ \phi\ (x, y, z).$$

Falo dos componentes formais ou facilmente formalizáveis da matriz disciplinar. Algumas vezes são encontradas ainda sobre a forma simbólica:

$$f = ma \text{ ou } I = \frac{V}{R}.$$

Outras vezes são expressas em palavras: "os elementos combinam-se numa proporção constante aos seus pesos" ou "a uma ação corresponde de uma reação igual e contrária". Se não fossem expressões geralmente aceitas como essas, os membros do grupo não teriam pontos de apoio para a aplicação das poderosas técnicas de manipulação lógica e matemática no seu trabalho de resolução de enigmas. Embora o exemplo da taxonomia sugira que a ciência normal pode avançar com poucas expressões, em geral o poder de uma ciência parece aumentar com o número de generalizações simbólicas que os praticantes têm ao seu dispor.

Tais generalizações assemelham-se a leis da natureza, mas muitas vezes não possuem apenas essa função para os membros do grupo. Por certo isso pode ocorrer, como no caso da lei de joule-Lenz,

$$H = RI^2.$$

Quando essa lei foi descoberta, os membros da comunidade já sabiam o que significavam H, R, I; essas generalizações lhes disseram alguma coisa a respeito do comportamento do calor, da corrente e da resistência que anteriormente ignoravam. Porém, mais freqüentemente, como indicam as discussões anteriores deste livro, as generalizações simbólicas prestam-se simultaneamente a uma segunda função, em geral rigorosamente distinguida da primeira nas análises dos filósofos da ciência. Da mesma maneira que

$$f = ma$$

ou comuns do grupo que primeiro me levaram à escolha dessa palavra. Contudo já que o termo assumiu uma vida própria, substituí-lo-ei aqui por "exemplares". Com essa expressão quero indicar, antes de mais nada, as soluções concretas de problemas que os estudantes encontram desde o início de sua educação científica, seja nos laboratórios, exames ou no fim dos capítulos dos manuais científicos. Contudo, devem ser somados a esses exemplos partilhados pelo menos algumas das soluções técnicas encontráveis nas publicações periódicas que os cientistas encontram durante suas carreiras como investigadores. Tais soluções indicam, através de exemplos, como devem realizar seu trabalho. Mais do que outros tipos de componentes da matriz disciplinar, as diferenças entre conjuntos de exemplares apresentam a estrutura comunitária da ciência. Por exemplo, todos os físicos começam aprendendo os mesmos exemplares: problemas como o do plano inclinado, do pêndulo cônico, das órbitas de Kepler; e o uso de instrumentos como o vernier, o calorímetro e a ponte de Wheaststone.

O paradigma enquanto exemplo compartilhado é o elemento central daquilo que atualmente me parece ser o aspecto mais novo e menos compreendido deste livro. Em vista disso os exemplos exigirão mais atenção do que os outros componentes da matriz disciplinar.

Consideremos um segundo componente da matriz disciplinar, a respeito do qual muita coisa foi dita no meu texto original sob rubricas como "paradigmas metafísicos" ou "partes metafísicas dos paradigmas". Tenho em mente compromissos coletivos com crenças como: o calor é a energia cinética das partes constituintes dos corpos; todos os fenômenos perceptivos são desviados à interação de atomos qualitativamente neutros no vazio ou, alternativamente, a matéria e à força ou aos campos. Se agora reescrevesse este livro, eu descreveria tais compromissos como crenças em determinado modelos e expandiria a categoria "modelos" de modo a incluir também a variedade relativamente heurística: o circuito elétrico pode ser encarado como um sistema hidrodinâmico em estado de equilíbrio; as moléculas de um g'as comportam-se como pequeninas bolas de bilhar elásticas movendo-se ao acaso. Embora a intensidade do compromisso do grupo com determinados princípios varie – acarretando conseqüências importantes – ao longo de um espectro que abrange desde modelos heurísticos até ontológicos, todos os modelos possuem funções similares. Entre outras coisas fornecendo, fornecendo ao grupo as analogias ou metáforas preferidas ou permissíveis. Desse modo auxiliam a determinar o que será aceito como uma explicação ou como uma solução de quebra-cabeça e, inversamente, ajudam a estabelecer a lista dos quebra-cabeças não solucionados e avaliar a importância de cada um deles.

O terceiro grupo de elementos da matriz disciplinar que descreverei é constituído por valores. Em geral são mais amplamente partilhados por diferentes comunidades do que as generalizações simbólicas ou modelos. Contribuem bastante para proporcionar aos especialistas em ciências da natureza um sentimento de pertencerem a uma comunidade global. Embora nunca deixem de ter eficácia, a importância particular dos valores aparece quando os membros de uma comunidade determinada precisam identificar uma crise ou, mais tarde, escolher entre maneiras incompatíveis de praticar sua disciplina. Provavelmente os valores aos quais os cientistas aderem com mais intensidade são aqueles que dizem respeito a predições: devem ser acuradas; predições quantitativas são preferíveis às qualitativas; qualquer que seja a margem de erro permissível, deve ser respeitada regularmente numa área dada; e assim por diante. Contudo, existem também valores que devem ser usados para julgar teorias completas.

Encerramos por aqui acreditando ter feito um percurso no texto do Kuhn, onde mostra claramente o que desejávamos, uma explicação do termo paradigma.

Apendice-B

0.1 Anotações a respeito dos textos " A estrutura das revoluções científicas (6 e 7)", de Karl Popper, e "Historcal epistemology and interdisciplinaryty", de Jürgen Renn–Ponto de vista do Guilherme de S. Rabello

Ambos os textos discorrem do método epistemológico chamado, por Piaget, de epistemologia científica. Há pontos em comum em ambos os textos e não creio que hajam discordâncias fundamentais. Em minha opinião, as idéias se complementam, sendo o de Renn mais recente e trazendo algumas abordagem e exemplos modernos. No próximo parágrafo será discutido o texto do Kuhn, no seguinte o texto de Renn e no último compararei ambos.

O texto de Kuhn procura defender e expor, usando sempre da recursão histórica, seu ponto de vista sobre como se processa o desenvolvimento das teorias científicas. Grosso modo, a ciência funciona em dois estágios. Um, chamado de ciência normal (pesquisa ordinária), é dominada por um certo paradigma, que permeia os métodos e conceitos da ciência (não quer dizer que não hajam outros paradigmas, apenas que existe um que é padrão para os cientistas). O outro é chamado de revolução científica (pesquisa extraordinária) e se constitui na substituição de um paradigma por outro, que remodelará métodos e conceitos e o jeito como um todod da ciência funcionar. Após uma revolução, o novo paradigma passa a permear a ciência e volta-se ao estágio de ciência normal. O ponto forte da análise de Kuhn é sua ilustração com diversos exemplos tirados da história. Ele fala, por exemplo, da astronomia copernicana. "Quando de sua elaboração, durante o período de 200 a.C a 200 d.C, o sistema precedente, o ptolomaico, foi admiravelmente bem sucedido na predição da mudança de posição das estrelas e dos planetas." (p.95, & 2) O sistema ptolomaico era muito bom, mas chegou a um ponto em que começou a falhar em sua explicação de certas distorções dos movimentos planetários. E as hipóteses aumentavam consideravelmenteem complexidade: "com o decorre do tempo, alguém que examinasse o resultado acabado do esforço de pesquisa normal de muitos astrônomos, poderia observa que a complexidade da Astronomia estava aumentando mais rapidamente que sua precisão e que as discrepâncias corrigidas em um ponto provavelmente apareciam em outro." (p.96 & 1) Kuhn ainda cita exemplos de crises na concepção do flogístico, que foi sendo derrubado no estudo dos gases, e da concepção do éter, que foi derrubado pela teoria da relatividade de Einstein. Em todos os casos, um paradigma pré-existente não conseguia solucionar problemas que iam surgindo. "Em cada um desses casos uma nova teoria surgiu somente após um fracasso caracterizado na atividade normal de resolução de problemas." Ele observa que, em muitos casos, as crises ocorrem "uma ou duas décadas antes do enunciado da nova teoria. Esta última parece ser uma resposta direta à crise". Outra observação interessante é que "a solução para cada um deles foi antecipada, pelo menos parcialmente, em um período no qual a ciência correspondente não estava em crise". (p.103, & 2) Assim, por exemplo, Copérnico foi antecipado por Aristarco no século III a. C. Kuhn deixa claro que, quando a crise começa a surgir, com problemas que não tratam as anomalias como contra-exemplos do paradigma." (p. 107, & 1) "Decidir rejeitar um paradigma é sempre decidir simultâneamente aceitar outro." (p. 108, & 1) De fato, atados a um paradigma, os cientistas tentarão, por meio de pequenos ajustes resolver qualquer problema que possa desafiar sua doutrina. Um cientista que culpe imediatamente o paradigma pode ser visto "como "o carpinteiro que culpa suas ferramentas pelo seu fracasso" ."(p. 110, & 1) Na ciência normal, existem quebra-cabeças, mas na época de crise existem contra-exemplos. O que começa a deteriorar um paradigma e criar uma crise é o surgimento de "uma proliferação de versões do paradigma," que "enfraquece as regras de resolução dos quebra-cabeças da ciência normal, de tal modo que acaba permitindo a emergência de um novo paradigma." (p. 110, & 2) Kuhn diz que a transição para um novo paradigma é "antes uma reconstrução da área de estudos a partir de novos princípios." (p. 116, & 2) "A transição para um novo paradigma é uma revolução científica."(p.122, &2)

Renn começa discutindo que a epistemologia histórica é, por necessidade, interdisciplinar. Ele usa como analogia o desenvolvimento da teoria evolucionária de Darwin. Diz que a "biologia na primeira metade do século dezenove estava dividida em uma variedade de disciplinas mutuamente não relacionadas". "A teoria da evolução de Darwin mudou radicalmente essa situação tornando possível estabelecer ligações conceituais sistemáticas entre fatores "contextuais" tais como a distribuição geográfica das espécies e fatores ïnternos" tais como as estruturas descritas pela morfologia." (p.2, & 1) Da mesma forma, "a oposição entre as aproximações contextualistas e internalistas na filosofia e história da ciência pode possivelmente ser uma conseqüência apenas de nossa falta de entendimento das relações mútuas entre fatores externos e internos." Renn defende que uma teoria do desenvolvimento científico "não separe o conhecimento científico do não científico de uma forma absoluta, mas que lida do pensamento científico dentro de seus contextos culturais e sociais." (p. 2, & 1) O interessante dessa analogia é que Darwin trouxe a história à biologia, assim como à epistemologia. Assim como a transmissão de caracteres hereditários é feito de geração a geração e é fundamental para o desenvolvimento das espécies, a transmissão de conhecimentos, por meio de literatura ou ensino, é fundamental para o desenvolvimento da ciência. Renn observa que a tecnologia moderna permitirá uma revolução no estudo da epistemologia histórica (observe que, aqui, o uso de revolução é o comum e não o do contexto de Kuhn). Cita o exemplo do *projeto Perseus*, que divulga a cultura grega por meio da integração de estudos. "Primeiro, porque o mesmo corpo de material eletrônico permite o acesso a documentos que são avaliados por diferentes disciplinas, tais como filologia, arqueologia ou antropologia. Segundo, o acesso eletrônico permite ao acadêmico ganhar sobre um corpo de material muito maior em muito menos tempo do que antes possível." (p. 7, & 3) Renn observa, porém, que "as novas possibilidades criadas pelo desenvolvimento tecnológico podem ser usadas somente se elas forem combinadas com novas formas de organização intelectual do conhecimento." (p. 8, & 2) O que ele quer dizer, com tudo isso, é que a epistemologia tinha dificuldades de reconhecer o desenvolvimento sob todas as óticas, mas que o futuro promete dar meios tecnológicos de realizar essa análise. A epistemologia histórica poderá, enfim, "contribuir com seu auxílio à organização intelectual do conhecimento", permitindo "reverter a ramificação da filosofia em direção à uma metodologia independente de conteúdo", fundamental para "o domínio intelectual e prático da natureza." (p. 11, & 1)

Ambos os textos defendem a epistemologia histórica. Se Kuhn disserta como a ciência se desenvolve e fornece exemplos exaustivo da história, enxergada sob sua ótica, Renn defende a importância da análise interdisciplinar na compreensão dessa mesma epistemologia, que pode ser consideravelmente enriquecida com tal atitude. De forma que as idéias de ambos, longe de discordarem, dão um panorama bastante amplo sobre o jeito de funcionar da epistemologia histórica.

Esquema explicativo proposto por Odirlei Silva Jesus para o texto do Kuhn

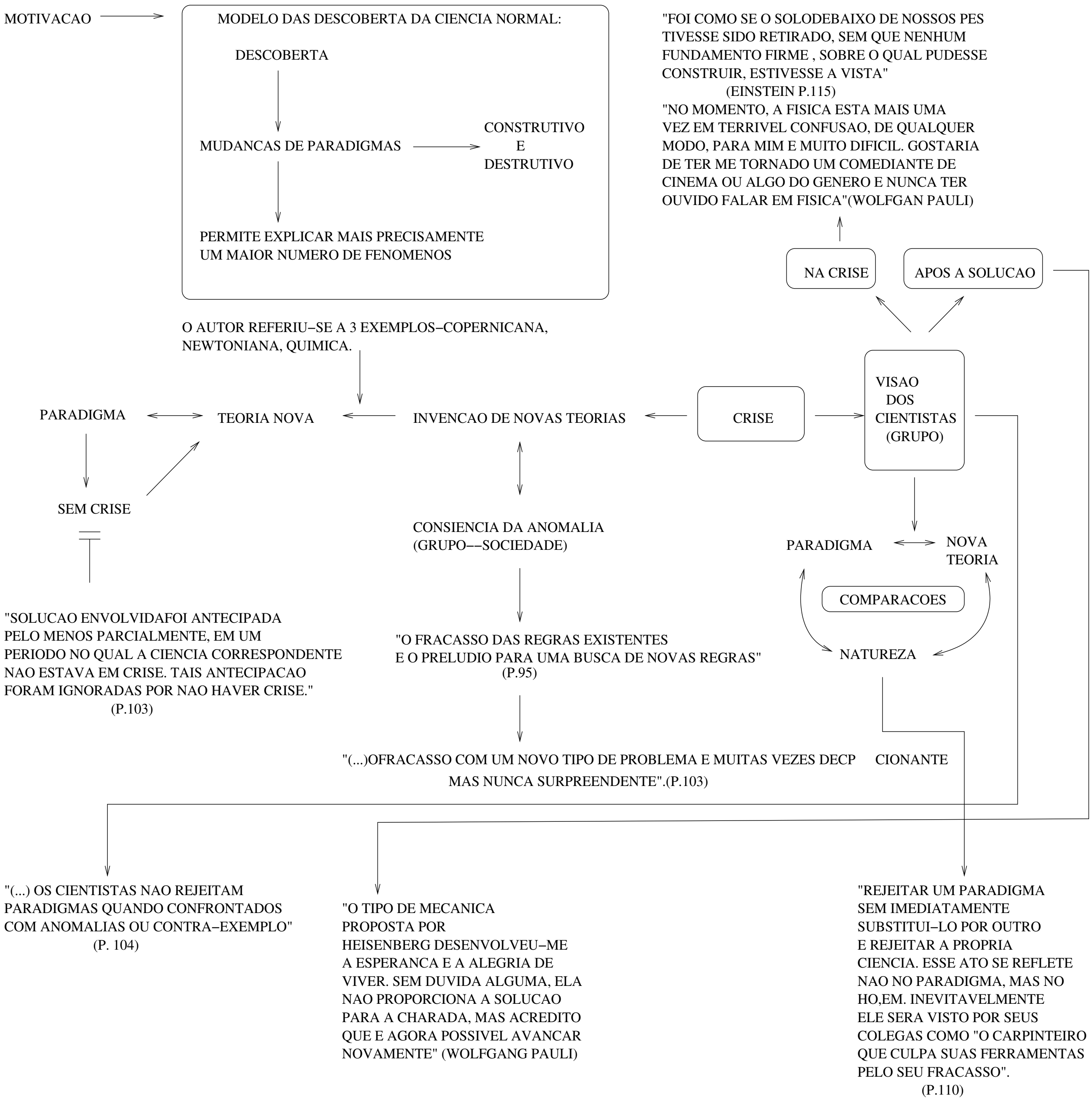

Figura 1:

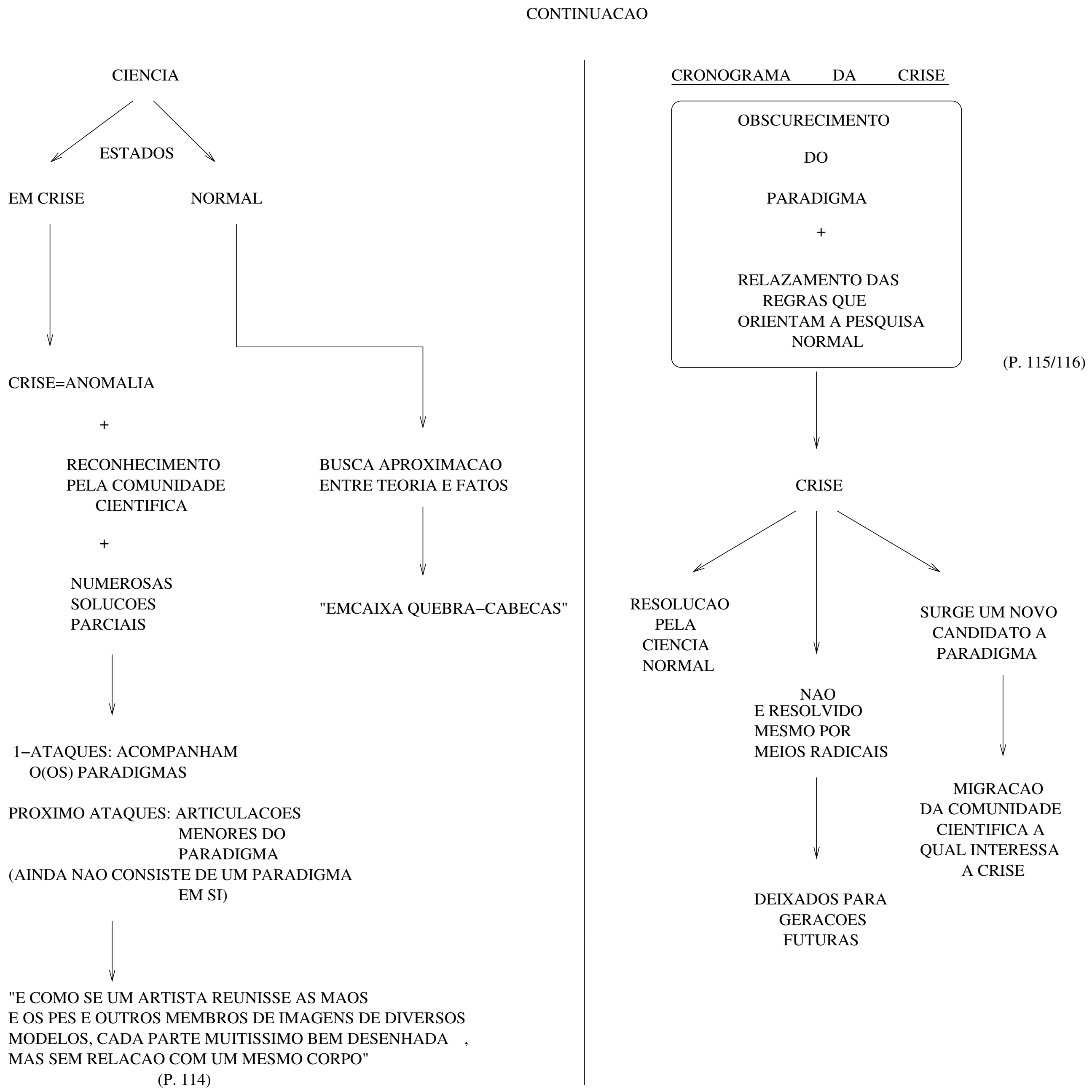

Figura 2:

Agora vamos ver na seção seguinte um outro esquema explicativo, proposto por Odirlei, para o texto de Renn.

Esquema explicativo proposto por Odirlei Silva Jesus para o texto do Renn

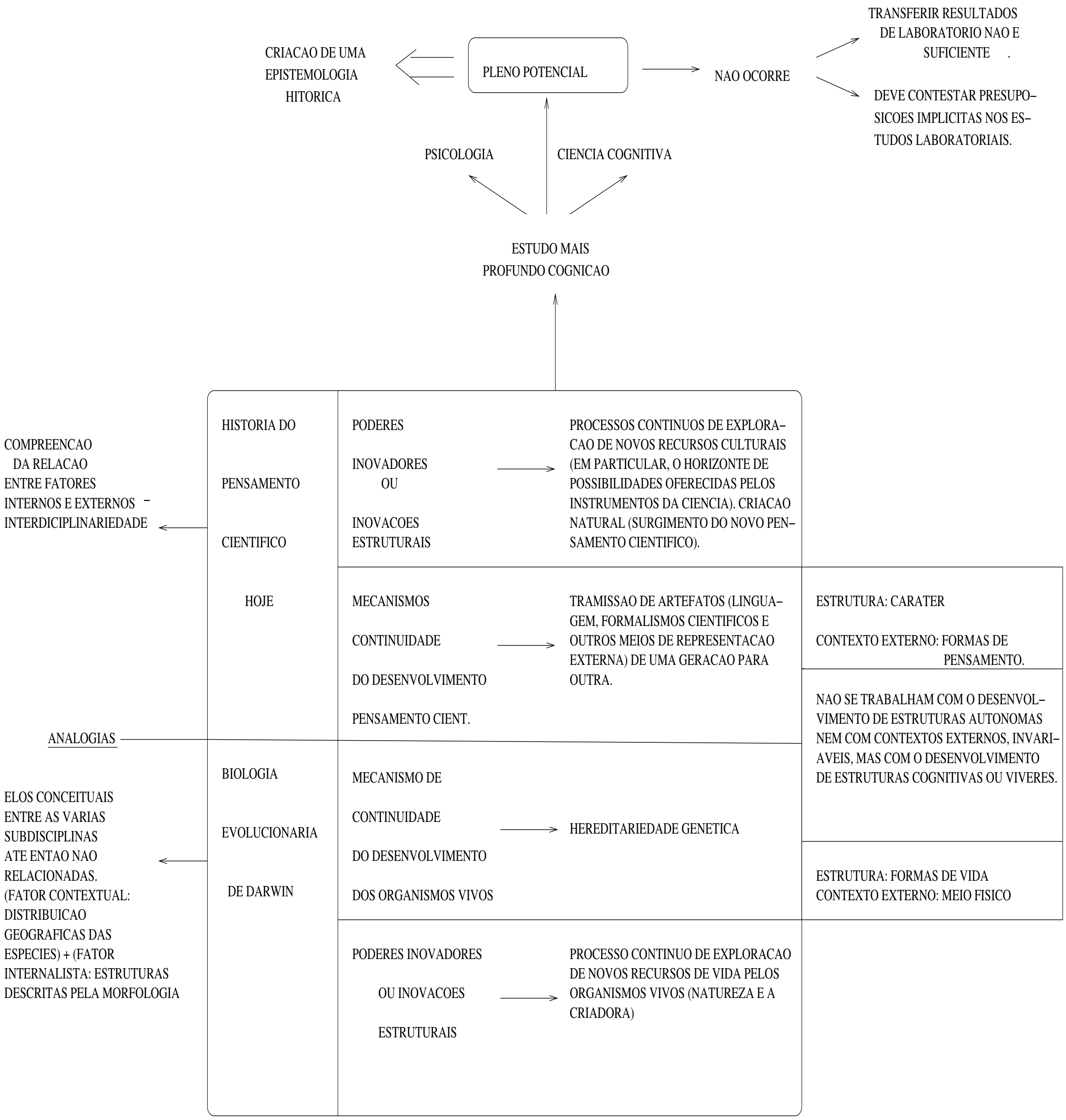

Figura 3: Isto não é um esquema para uma epistemologia histórica mas ajuda a responder algumas questões teóricas a serem respondidas por uma abordagem epistemológica. "(...) o conhecimento que pode ser adquirido pela aplicação de dados do meio excede as pressuposições necessárias para sua criação."

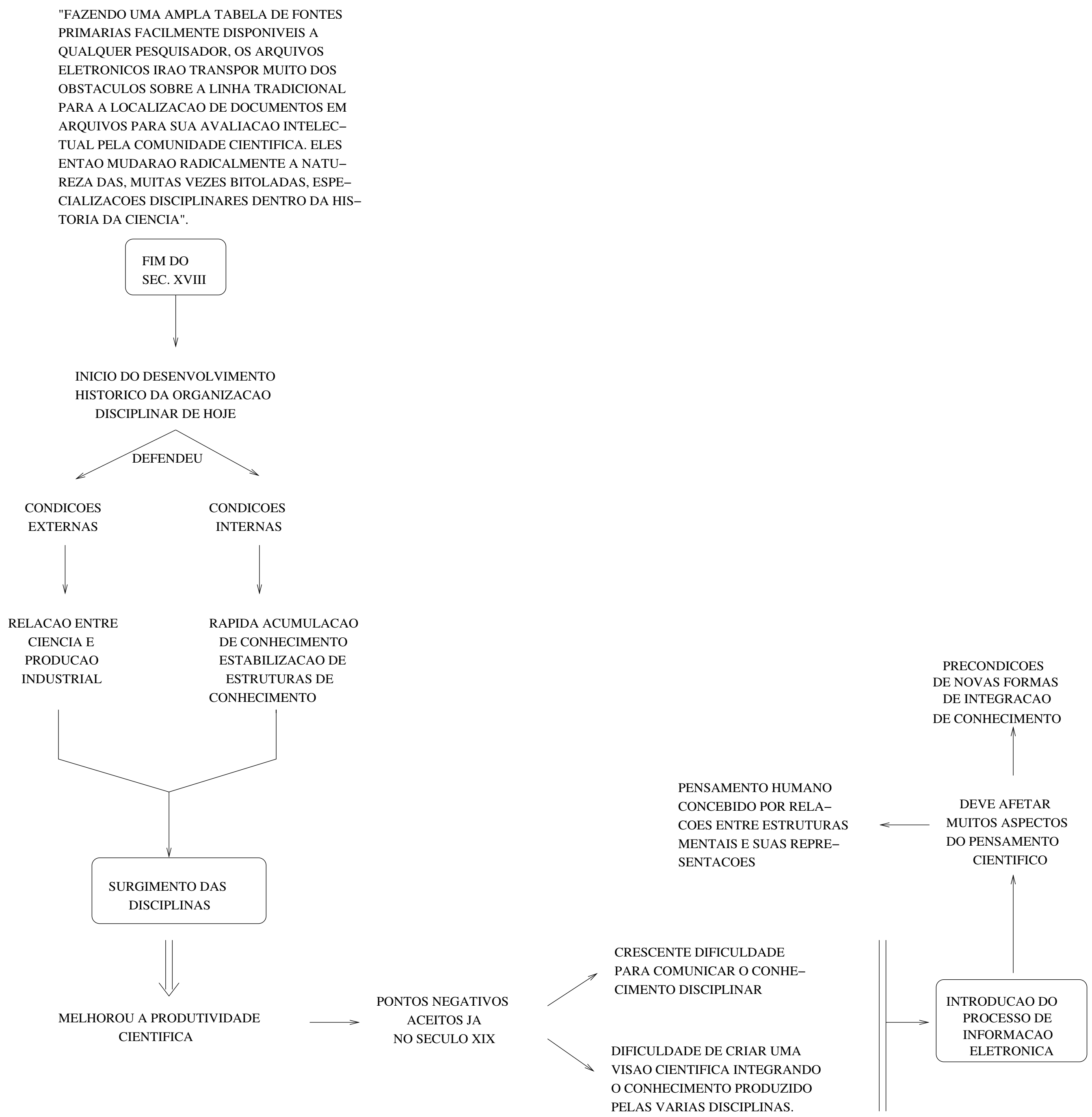
"FAZENDO UMA AMPLA TABELA DE FONTES PRIMARIAS FACILMENTE DISPONIVEIS A QUALQUER PESQUISADOR, OS ARQUIVOS ELETRONICOS IRAO TRANSPOR MUITO DOS OBSTACULOS SOBRE A LINHA TRADICIONAL PARA A LOCALIZACAO DE DOCUMENTOS EM ARQUIVOS PARA SUA AVALIACAO INTELEC– TUAL PELA COMUNIDADE CIENTIFICA. ELES ENTAO MUDARAO RADICALMENTE A NATU– REZA DAS, MUITAS VEZES BITOLADAS, ESPE– CIALIZACOES DISCIPLINARES DENTRO DA HIS– TORIA DA CIENCIA".
FIM DO SEC. XVIII
INICIO DO DESENVOLVIMENTO HISTORICO DA ORGANIZACAO DISCIPLINAR DE HOJE
DEFENDEU
CONDICOES EXTERNAS
CONDICOES INTERNAS
RELACAO ENTRE CIENCIA E PRODUCAO INDUSTRIAL
RAPIDA ACUMULACAO DE CONHECIMENTO ESTABILIZACAO DE ESTRUTURAS DE CONHECIMENTO
SURGIMENTO DAS DISCIPLINAS
MELHOROU A PRODUTIVIDADE CIENTIFICA
PONTOS NEGATIVOS ACEITOS JA NO SECULO XIX
CRESCENTE DIFICULDADE PARA COMUNICAR O CONHE– CIMENTO DISCIPLINAR
DIFICULDADE DE CRIAR UMA VISAO CIENTIFICA INTEGRANDO O CONHECIMENTO PRODUZIDO PELAS VARIAS DISCIPLINAS.
INTRODUCAO DO PROCESSO DE INFORMACAO ELETRONICA
DEVE AFETAR MUITOS ASPECTOS DO PENSAMENTO CIENTIFICO
PENSAMENTO HUMANO CONCEBIDO POR RELA– COES ENTRE ESTRUTURAS MENTAIS E SUAS REPRE– SENTACOES
PRECONDICOES DE NOVAS FORMAS DE INTEGRACAO DE CONHECIMENTO

Figura 4:

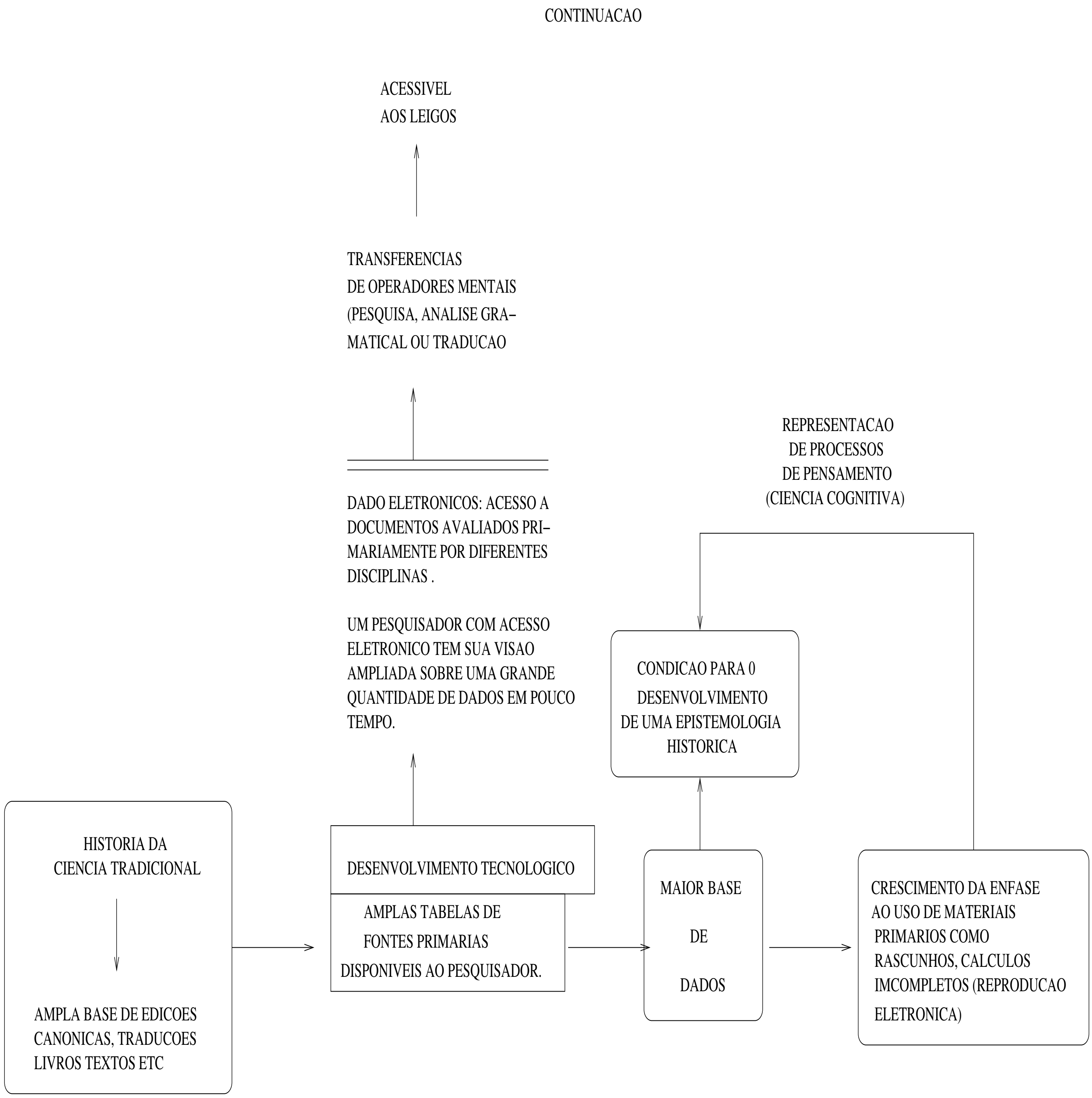
CONTINUACAO
ACESSIVEL
AOS LEIGOS
TRANSFERENCIAS
DE OPERADORES MENTAIS
(PESQUISA, ANALISE GRA–
MATICAL OU TRADUCAO
REPRESENTACAO
DE PROCESSOS
DE PENSAMENTO
(CIENCIA COGNITIVA)
DADO ELETRONICOS: ACESSO A
DOCUMENTOS AVALIADOS PRI–
MARIAMENTE POR DIFERENTES
DISCIPLINAS .
UM PESQUISADOR COM ACESSO
ELETRONICO TEM SUA VISAO
AMPLIADA SOBRE UMA GRANDE
QUANTIDADE DE DADOS EM POUCO
TEMPO.
CONDICAO PARA 0
DESENVOLVIMENTO
DE UMA EPISTEMOLOGIA
HISTORICA
HISTORIA DA
CIENCIA TRADICIONAL
AMPLA BASE DE EDICOES
CANONICAS, TRADUCOES
LIVROS TEXTOS ETC
DESENVOLVIMENTO TECNOLOGICO
AMPLAS TABELAS DE
FONTES PRIMARIAS
DISPONIVEIS AO PESQUISADOR.
MAIOR BASE
DE
DADOS
CRESCIMENTO DA ENFASE
AO USO DE MATERIAIS
PRIMARIOS COMO
RASCUNHOS, CALCULOS
IMCOMPLETOS (REPRODUCAO
ELETRONICA)

Figura 5: