

# O 'V' Epistemológico como Instrumento Metodológico para o Processo de Investigação

Laércio Ferracioli

Laboratório de Tecnologias Interativas Aplicadas à Modelagem Cognitiva  
Departamento de Física  
Universidade Federal do Espírito Santo  
e-mail: laercio@npd.ufes.br

## Abstract

O texto apresenta os conceitos básicos sobre a heurística de trabalho para o estudo da produção de conhecimento no contexto educacional denominada de 'V' epistemológico de Gowin ou simplesmente 'V' de Gowin bem como uma leitura desta heurística dentro do contexto do processo de investigação na área de ensino de física. Neste contexto, o 'V' de Gowin é apresentado tanto como instrumento metodológico norteador do processo de investigação quanto instrumento de análise e interpretação de dados de uma pesquisa. Estas duas perspectivas são ilustradas a partir da discussão de dois exemplos de estudos provenientes da área de pesquisa em ensino de física. Ao final são feitas considerações sobre a utilização desta heurística no cotidiano educacional.

**Palavras-Chave:** Metodologia de Pesquisa, Estrutura de Conhecimento, Ensino de Física, Conhecimento do Senso Comum

## 1. Introdução

Este texto apresenta uma leitura das idéias desenvolvidas por D. B. Gowin (1970, 1981) sobre o estudo da epistemologia no contexto educacional, ou seja, o estudo do conhecimento e produção de novos conhecimentos no cotidiano escolar. Nesta perspectiva Gowin delineou uma heurística de trabalho denominada de 'V' Epistemológico de Gowin ou simplesmente 'V' de Gowin.

Desta forma, será apresentada uma introdução dessa heurística em uma perspectiva onde ela é entendida tanto como um instrumento metodológico norteador do processo de investigação quanto um instrumento de análise e interpretação de dados de um estudo. Essa leitura vai ao encontro das palavras de Gowin (1970) que afirma que esta heurística pode ser utilizada tanto para a análise da estrutura do processo de produção do conhecimento quanto como um instrumento para o 'desempacotar' (Gowin, 1970) o conteúdo de conhecimentos documentados sob a forma de currículos de disciplinas, diretrizes curriculares, artigos científicos, relatos de pesquisa, ensaios, livros entre outros.

## 2. O 'V' de Gowin

O processo de investigação científica para Gowin (1981) é entendido como a construção de uma estrutura de significados a partir de elementos básicos, por ele denominado de *eventos*, *fatos* e *conceitos*. Assim, a partir da observação de um evento que ocorre na natureza ou é provocado pelo observador, o procedimento de pesquisa estabelece conexões específicas entre os registros deste evento, os julgamentos factuais derivados

do estudo desses registros, as regularidades evidenciadas por esse julgamento e os conceitos e sistemas conceituais utilizados para interpretar esses julgamentos a fim de se chegar à explicação deste evento. Assim, para o autor:

*'Um evento epistemológico relacionando eventos, fatos e conceitos com outros elementos de conhecimento é a heurística básica de trabalho denominada de 'V'. Através dessa heurística pode-se estabelecer regularidades factuais, criar conceitos e estruturas teóricas, além de possibilitar a mobilidade entre diferentes níveis de significados gerados pelo evento. (Gowin, 1981, p. 34)*

Baseado nessa visão Gowin (1970) detalha esse procedimento heurístico para análise do processo de evolução do conhecimento a partir de um conjunto de cinco questões:

1. **QUESTÃO BÁSICA DE PESQUISA.**  
Qual é a questão foco do trabalho?
2. **CONCEITOS-CHAVE & ESTRUTURA CONCEITUAL.**  
Quais os conceitos-chave envolvidos no estudo?
3. **MÉTODOS.**  
Quais os métodos utilizados para responder às questões básicas?
4. **ASSERÇÕES DE CONHECIMENTO.**  
Quais os resultados mais importantes do trabalho?
5. **ASSERÇÕES DE VALOR.**  
Qual a significância dos resultados encontrados?' (Gowin, 1981, p.88)

Assim, a **Questão Básica de Pesquisa** é a questão que organiza e direciona a maneira de pensar o problema, a percepção do que está ocorrendo, orientando as ações a serem tomadas. Ela diz respeito ao fenômeno de interesse estudado, informando sobre o ponto central do trabalho.

Os **Conceitos-Chave** são os conceitos envolvidos na questão básica e na pesquisa como um todo, relativos à(s) área(s) de conhecimento abrangida(s) na investigação. Esses conceitos devem estar ligados de modo a formar uma **Estrutura Conceitual**.

Os **Métodos** são os procedimentos adotados para se chegar à resposta da questão básica. Métodos incluem, entre outras atividades, planejamento de etapas, técnicas utilizadas, amostragem, os dispositivos experimentais para a coleta de dados e o processo de análise.

Através dos métodos chega-se à resposta da questão básica, que são as **Asserções de Conhecimento** as quais constituem-se na resposta à questão básica de pesquisa ou ao resultado do estudo.

Uma vez obtidas as asserções de conhecimento, questiona-se a sua significância, utilidade e importância, obtendo-se, assim, as **Asserções de Valor**.

Assim, o processo de investigação é visto através da *contínua interação* dessas questões. A *questão básica* delimita e norteia o que será pesquisado; os *conceitos-chave* provêm a sustentação teórica para o questionamento proposto pela questão básica; os *métodos* determinam o desenvolver da pesquisa que gera as respostas à questão básica que são

as *asserções de conhecimento* as quais, analisadas à luz de sua relevância, produzem as *asserções de valor*.

No entanto, Gowin (1981) afirma que a descrição das questões nesta ordem não implica necessariamente que elas devam ser sempre trabalhadas nesta ordem cronológica fixa, uma vez que o processo de construção de conhecimento pode originar-se de diferentes maneiras.

Para uma melhor visualização deste procedimento heurístico e detalhamento da interação das cinco questões, Gowin (1981) propõe uma representação gráfica denominada por ele de *'V' Epistemológico* e que mais tarde passou a ser conhecido como o *'V' de Gowin*. A Figura 01 apresenta uma versão detalhada do 'V' na forma concebida pelo autor.

No lado esquerdo do 'V' encontra-se o *domínio conceitual* que representa o *pensar* da pesquisa, enquanto que no lado direito encontra-se o *domínio metodológico* representando o *fazer* da pesquisa. A *questão básica* de pesquisa encontra-se no centro, pois suas respostas são obtidas a partir de uma *contínua interação* entre os dois lados do 'V'. Na base do 'V' encontram-se os *eventos* que ocorrem naturalmente ou que são feitos acontecer pelo pesquisador e, que de modo geral, *representam a origem da produção do conhecimento*.

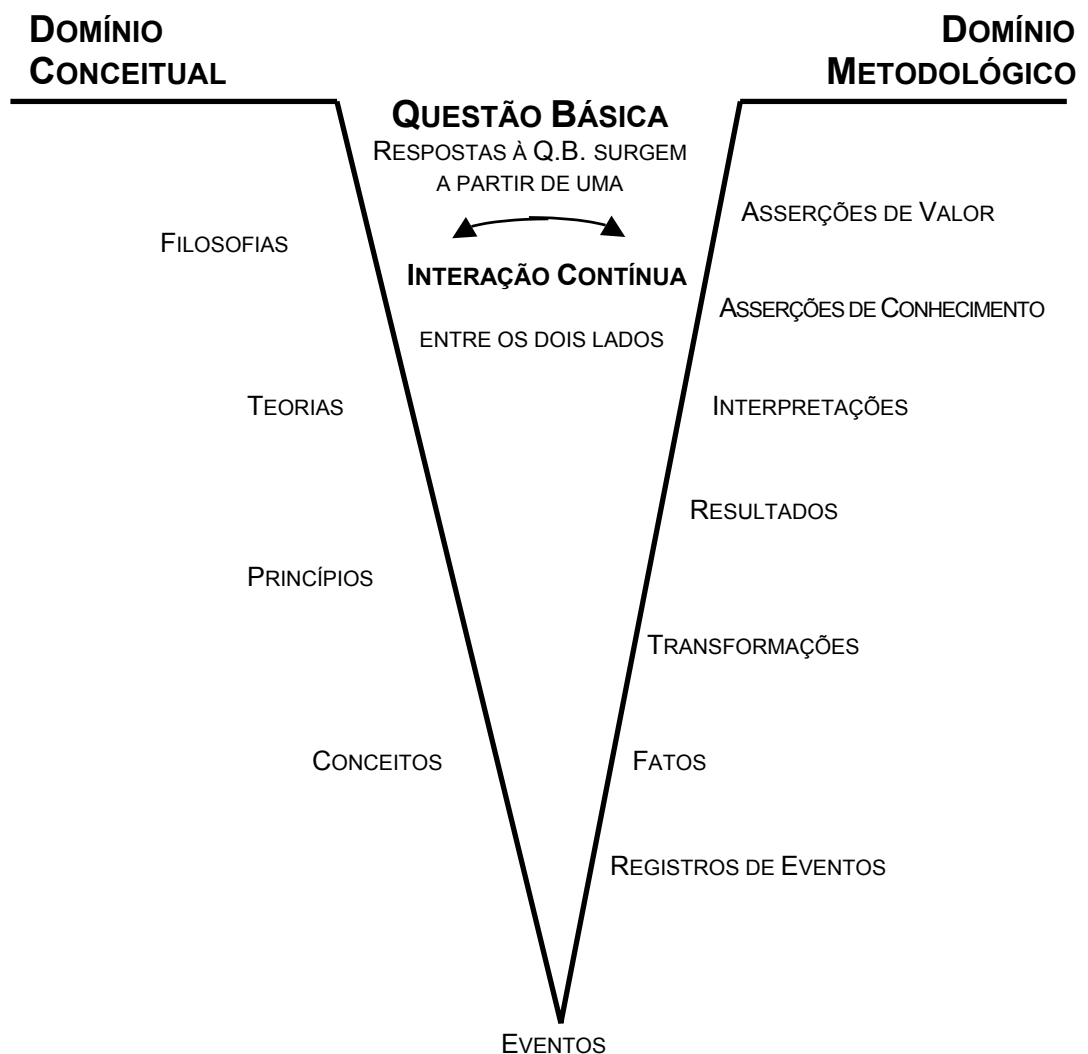


Figura 01: O 'V' de Gowin (adaptado de Gowin, 1981, p.107)

Embora o conhecimento seja gerado a partir da *contínua interação* entre esses dois domínios, o que significa iniciar a utilização do 'V' por qualquer um de seus lados, aqui será feita uma descrição a partir do lado conceitual ou do *pensar* a pesquisa. Esse lado representa a postura filosófica e teórica assumida pelo pesquisador na qual ele se baseia para observar o evento em estudo. Dessa forma, este lado pode fornecer o embasamento teórico para o desenvolvimento da pesquisa como um todo, através da explicitação das *filosofias* – crenças sobre a natureza do evento em estudo, *teorias* – conjunto de princípios fundamentais que se propõem explicar, elucidar, interpretar os eventos, *princípios* - proposições de relacionamentos entre conceitos e os *conceitos* abordados pela mesma.

O caminhar por este lado do *pensar* está intrinsecamente atrelado ao lado do *fazer* a pesquisa. Dessa forma, uma vez observado o evento, localizado na base do 'V', seguindo pelo lado direito, são feitos os *registros dos eventos*, que são as anotações das observações: não há pesquisa sem registro das observações. A avaliação dos registros dos eventos, verificando sua validade (confiança) os transforma em  *fatos*, que constituem a base de dados da pesquisa.

De posse dos fatos, estes são submetidos às *transformações*, que através de técnicas de análise de dados geram os *resultados* que são organizados e detalhados para gerarem as *interpretações* a partir das quais originam-se as respostas da pesquisa ou as *asserções de conhecimento*, cujo julgamento da relevância e utilidade produzem as *asserções de valor* localizadas no alto deste lado do 'V'.

Dessa forma, as cinco questões e o 'V' constituem-se no procedimento heurístico proposto por Gowin, que pode ser utilizado tanto na fase de planejamento da pesquisa, como princípio orientador das etapas a serem seguidas, quanto na fase de conclusão para a interpretação e avaliação de todo o processo de investigação.

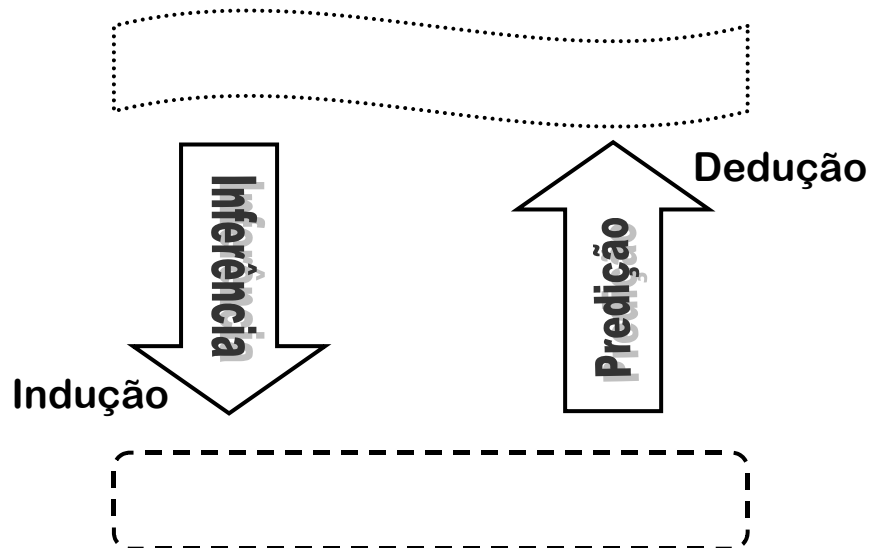
### 3. As Perspectivas Indutiva e Dedutiva do 'V' de Gowin

A partir da caracterização tradicional do método científico pode-se fazer uma leitura deste com o auxílio do 'V' de Gowin visando o 'desempacotamento' das idéias e conteúdos envolvidos na lógica do pensamento científico.

O procedimento tradicional de pesquisa considera duas ferramentas básicas para o questionamento científico: as *observações*, feitas na realidade que nos cerca através de nossos sentidos e instrumentos específicos, e as *conjecturas*, construídas a partir de nossa capacidade de raciocinar logicamente. O procedimento científico impõe uma *lógica* que pode ser caracterizada por duas perspectivas de trabalho: a *dedutiva* e a *indutiva*. A Figura 02 ilustra a caracterização desses processos.

Em linhas gerais, pode-se dizer que no *método dedutivo*, partindo-se de um determinado referencial teórico são feitas predições do que deverá ser observado as quais deverão ser verificadas. Assim, pode-se caracterizar esse procedimento com o seguinte exemplo: a direção de uma escola passa a adotar uma estratégia para o processo de ensino-aprendizagem que afirma que a introdução de aulas práticas em qualquer disciplina leva o aluno a um melhor entendimento do conteúdo e conseqüente melhoria de seu desempenho escolar. Considerando essa estratégia, um professor de Ciências pode predizer que, a partir do momento que passar a utilizar o laboratório no estudo de

conceitos, seus estudantes apresentarão um melhor desempenho final. Assim, nesta lógica, o professor parte de uma premissa geral – *uso de uma estratégia para o processo de ensino-aprendizagem* - e procura prever algo específico – *melhoria do desempenho final de seus alunos* – o qual deverá ser verificado adequadamente. Este procedimento é também denominado de *método hipotético-dedutivo*.

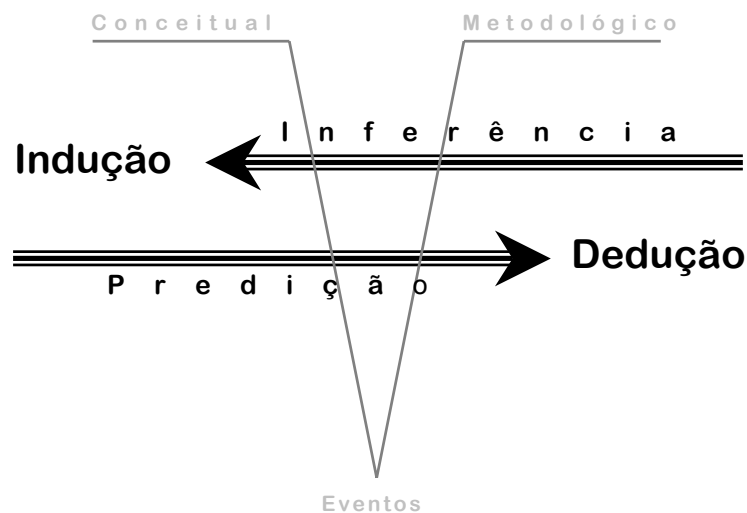


**Figura 02:** A Caracterização da Lógica do Pensamento Científico

No caso do *método indutivo*, este é caracterizado pelo caminho inverso, partindo-se do específico busca-se conclusões de cunho generalizante: fazem-se observações, estabelecem-se padrões, constróem-se generalizações e uma explicação é inferida. Dessa forma, esse procedimento pode ser caracterizado com o seguinte contra-exemplo: na busca da melhoria do desempenho escolar de seus alunos um professor de Ciências passa a utilizar o laboratório em suas aulas. Assim, ele faz observações sobre a atitude e reações dos alunos, estabelece possíveis padrões de comportamento, amplia o universo de observações envolvendo um maior número de alunos na busca de generalizações e, ao final, chega a uma conclusão. Dessa forma, a partir de observações específicas o professor pode inferir uma conclusão de carácter geral.

Baseado nesta lógica do pensamento científico pode-se fazer uma leitura análoga do 'V' de Gowin. Embora a apresentação do 'V' no item anterior tenha sido feita a partir do lado conceitual a proposta do 'V' é a geração de conhecimento a partir de uma *contínua interação* de seus dois lados. Assim, a utilização do 'V' pode ser iniciada por qualquer um dos lados, gerando, dessa forma, duas caracterizações básicas quanto ao método de trabalho. A Figura 03 mostra a representação desta leitura.

Iniciando pelo lado do *domínio conceitual* ou o lado do *pensar* a pesquisa, pode-se caracterizar esse procedimento como análogo ao *método hipotético-dedutivo*. Esse lado representa toda a postura filosófica e teórica assumida pelo pesquisador, na qual ele se baseia para observar o mundo ao seu redor. A partir daí, através da metodologia científica escolhida, representada pelo lado do *domínio metodológico*, chega-se às respostas da questão básica para verificar ou não as *predições* feitas inicialmente.



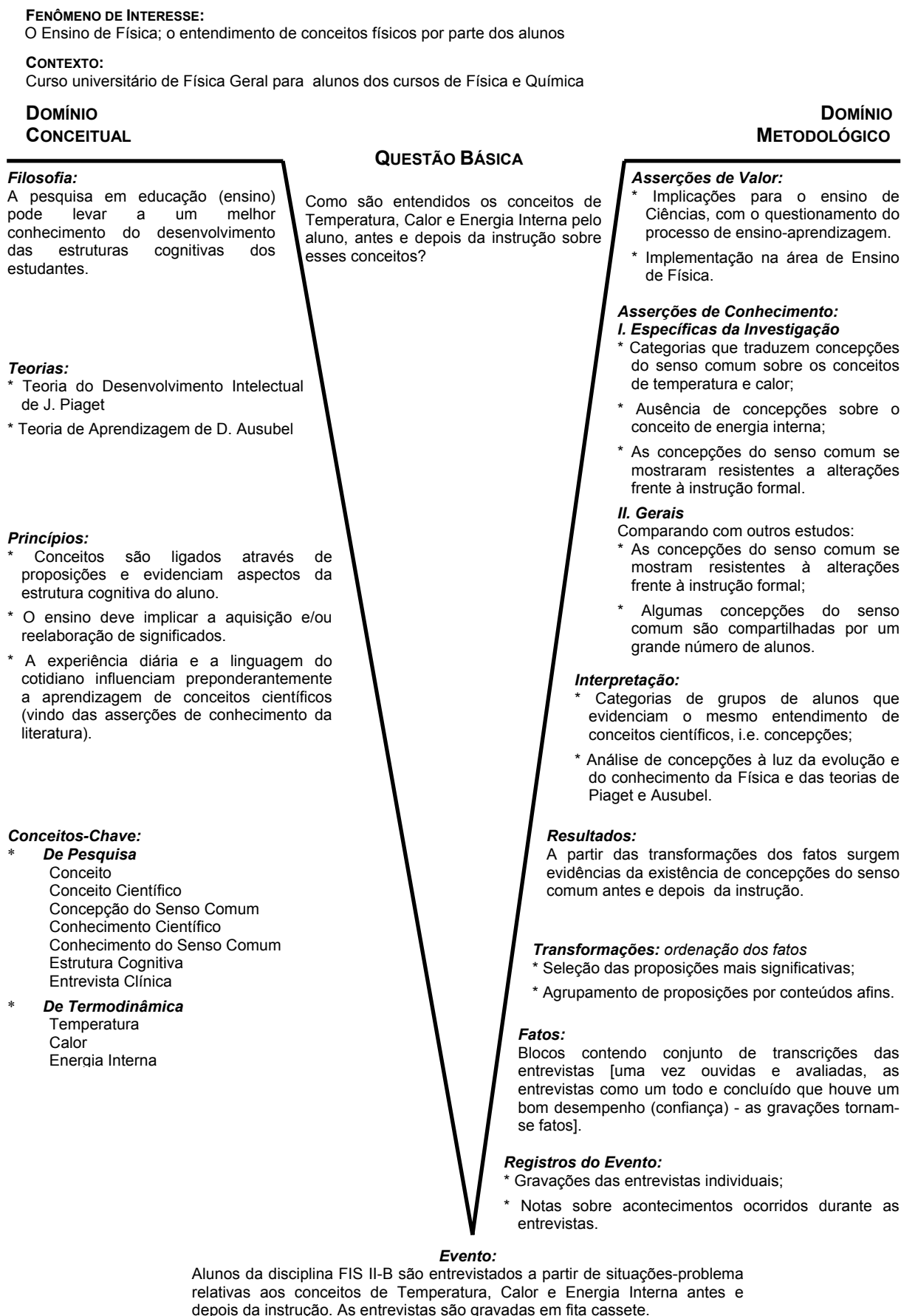
**Figura 03:** Uma Visão dos Processos Indutivo e Dedutivo de Construção de Conhecimento a partir do 'V' de Gowin

No entanto, quando a investigação é pensada a partir do lado do *domínio metodológico* ou lado do *fazer* a pesquisa, pode-se caracterizar esse procedimento como análogo ao *método indutivo*. Nesta perspectiva, as observações são registradas, transformadas e interpretadas gerando asserções de conhecimento. A partir dessas, percorre-se o caminho inverso na busca de uma explicação geral que possa ser o ponto de partida para a construção do lado do *domínio conceitual*, com a elaboração de conceitos, princípios e teorias.

Uma vez descrita esta leitura das idéias de Gowin, a seguir são apresentados exemplos ilustrativos de estudos da área de Ensino de Ciências enfocando a pesquisa sobre a modelagem do conhecimento do senso comum. No primeiro exemplo, o 'V' é utilizado como instrumento metodológico norteador do desenvolvimento de uma investigação sobre a maneira própria de alunos universitários entenderem conceitos científicos relacionados à Física (Ferracioli, 1986), caracterizando a perspectiva hipotético-dedutiva. No segundo, o 'V' é utilizado como instrumento metodológico de análise e interpretação de dados de um estudo sobre modos de raciocínio baseados no conhecimento do senso comum sobre o conceito de reversibilidade (Ferracioli, 1994), onde a perspectiva indutiva é caracterizada.

#### 4. Um Exemplo da Perspectiva Dedutiva do 'V' de Gowin: Um Estudo Sobre Concepções do Senso Comum em Termodinâmica

A perspectiva hipotético-dedutiva de utilização do 'V' epistemológico é ilustrada pela estruturação e desenvolvimento de um estudo sobre o levantamento de concepções do senso comum relacionadas aos conceitos de Temperatura, Calor e Energia Interna. Neste estudo, partindo-se do referencial teórico do conhecimento científico investigou-se a existência e a caracterização de entendimentos alternativos desses conceitos científicos por parte dos estudantes, denominados de concepções do senso comum. A Figura 04 apresenta o 'V' do estudo o qual pode ser descrito em conjunto com as respostas às cinco questões propostas por Gowin apresentadas na seção 2.



**Figura 04:** O 'V' da Pesquisa Sobre as Concepções do Senso Comum em Termodinâmica

## 4.1 A Questão Básica de Pesquisa

O estudo foi planejado para investigar a seguinte questão básica:

*'Como são entendidos os conceitos de Temperatura, Calor e Energia Interna pelo aluno, antes e depois de uma instrução referente a tais conceitos?'*

Dessa forma, o *Fenômeno de Interesse* deste estudo foi o entendimento de conceitos físicos por parte dos alunos e o *Contexto* do estudo foi o curso universitário de Física Geral oferecido a estudantes dos cursos de Física e Química. A instrução foi do tipo aula expositiva e de exercícios.

O evento provocado pelo pesquisador para a realização do estudo, representado na base do 'V', foi o de entrevistar os alunos a partir de situações problema relativas aos conceitos em questão antes e depois de uma instrução. As entrevistas foram gravadas em fita cassete.

## 4.2 Os Conceitos-Chave

Os conceitos-chave da pesquisa se dividem em dois tipos: *Conceitos de Pesquisa*, tais como concepção do senso comum, conceito científico e estrutura cognitiva e *Conceitos de Termodinâmica* - temperatura, calor e energia interna.

## 4.3 O Método

Para fazer o levantamento das concepções do senso comum e suas possíveis alterações frente à instrução, utilizou-se a técnica de entrevista, baseada no método clínico piagetiano (Ferracioli, 2001). Cada aluno foi entrevistado individualmente, sendo que as entrevistas tinham uma estrutura básica, mas não rígida, que permitia o seu desenrolar de acordo com o comportamento do aluno. Apresentava-se uma tarefa ao aluno e, dependendo de suas respostas, eram estabelecidos diálogos no sentido de aclarar ao máximo o que estava respondendo e verificar a coerência de suas opiniões. As entrevistas tiveram a duração média de 30 minutos. Uma vez transcritas, as entrevistas foram analisadas qualitativamente por um procedimento baseado na Análise de Conteúdo (Bardin, 1977).

## 4.4. As Aserções de Conhecimento

As respostas à questão básica levaram tanto a resultados específicos da investigação quanto a resultados gerais.

### 4.4.1. Específicas da Investigação

- Os alunos apresentaram um entendimento alternativo aos conceitos científicos de temperatura e calor, evidenciando a existência de concepções do senso comum em relação a esses conceitos científicos sendo possível a sua caracterização;
- Ausência de concepções sobre o conceito de energia interna, uma vez que esta expressão praticamente não tinha significado algum para os estudantes;



- As concepções do senso comum se mostraram resistentes a alterações frente à instrução formal, uma vez que os alunos continuaram evidenciando praticamente as mesmas concepções após a instrução sobre esses conceitos.

#### 4.4.2 Gerais

Comparando os resultados encontrados com estudos relatados na literatura, e.g. Driver et al, 1985; Erickson, 1979, chega-se às seguintes asserções de conhecimento:

- As concepções do senso comum se mostram resistentes a alterações frente à instrução formal;
- Algumas concepções do senso comum são compartilhadas por um grande número de alunos uma vez que as concepções caracterizadas neste estudo espelham resultados encontrados em estudos de diferentes países.

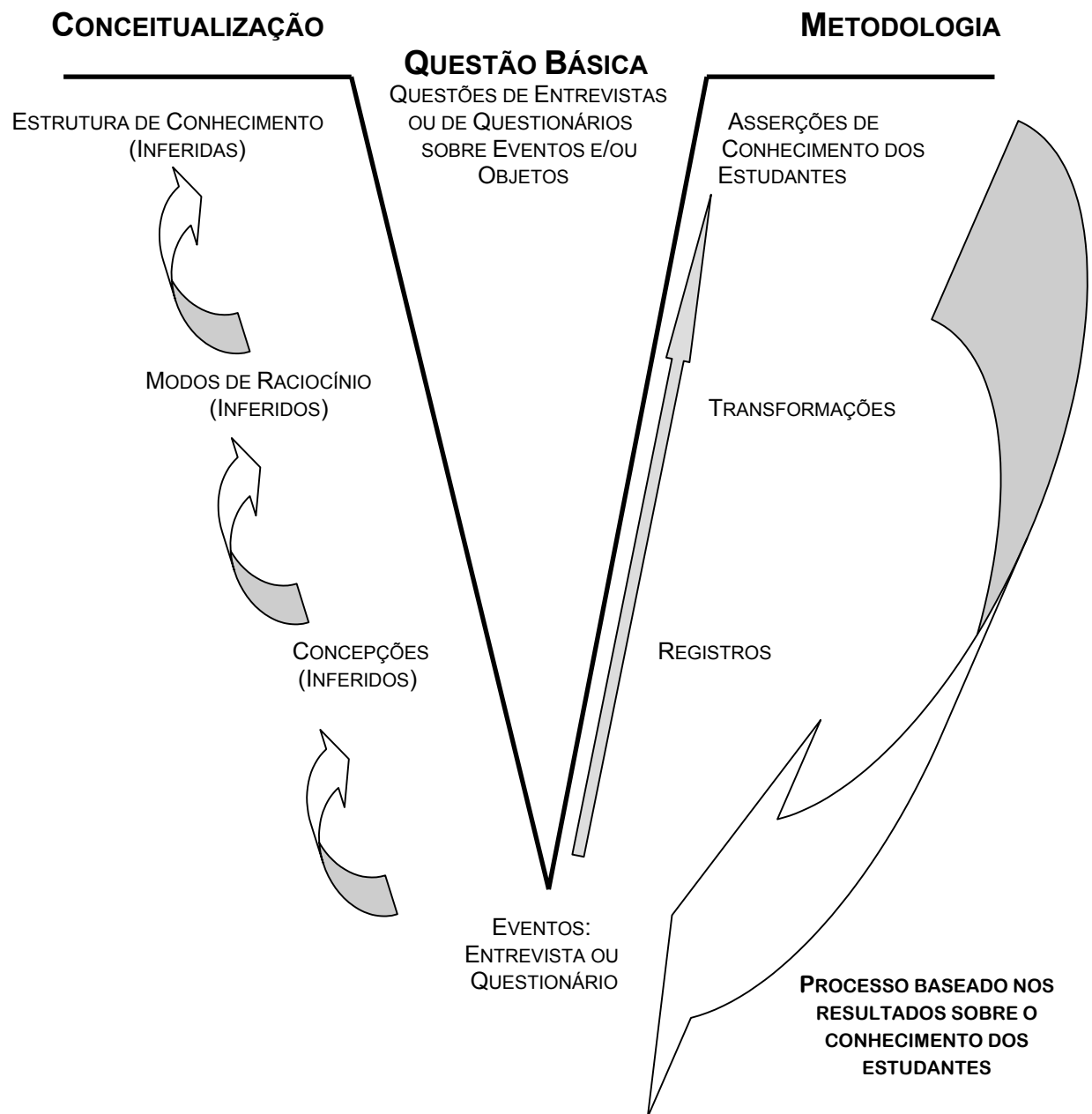
#### 4.5 As Asserções de Valor

A significância dos resultados é evidenciada pelo o fato deles induzirem um questionamento do processo de ensino-aprendizagem relacionado a esses conceitos. As implicações tanto para o ensino de Física quanto para a pesquisa em Ensino de Física vão desde a tomada de consciência por parte dos professores de que as concepções do senso comum não são simples 'erros', mas refletem todo um modo de pensar do aluno, até a estruturação de estudos que investiguem suas causas na busca de alternativas para uma mudança deste quadro educacional.

### 5. Um Exemplo da Perspectiva Indutiva do 'V' de Gowin: Um Estudo Sobre Modos de Raciocínio Baseados no Senso Comum

A perspectiva indutiva de utilização do 'V' é ilustrada pelo desenvolvimento da análise e interpretação de dados de um estudo sobre modos de raciocínio baseados no senso comum sobre o conceito de reversibilidade associado à Segunda Lei da Termodinâmica. Neste estudo, partindo-se das respostas de estudantes obtidas através de um questionário, investigou-se a existência e a caracterização das maneiras que eles articulavam suas concepções sobre o conceito de reversibilidade para explicar *como e porque* uma série de fenômenos poderiam ocorrer na direção natural e na direção reversa. Os fenômenos incluíam processos de interesse científico com respeito à reversibilidade e que, ao mesmo tempo, fossem facilmente encontrados no dia-a-dia, tais como um pêndulo que para de balançar, um sorvete que derrete ou um homem que envelhece.

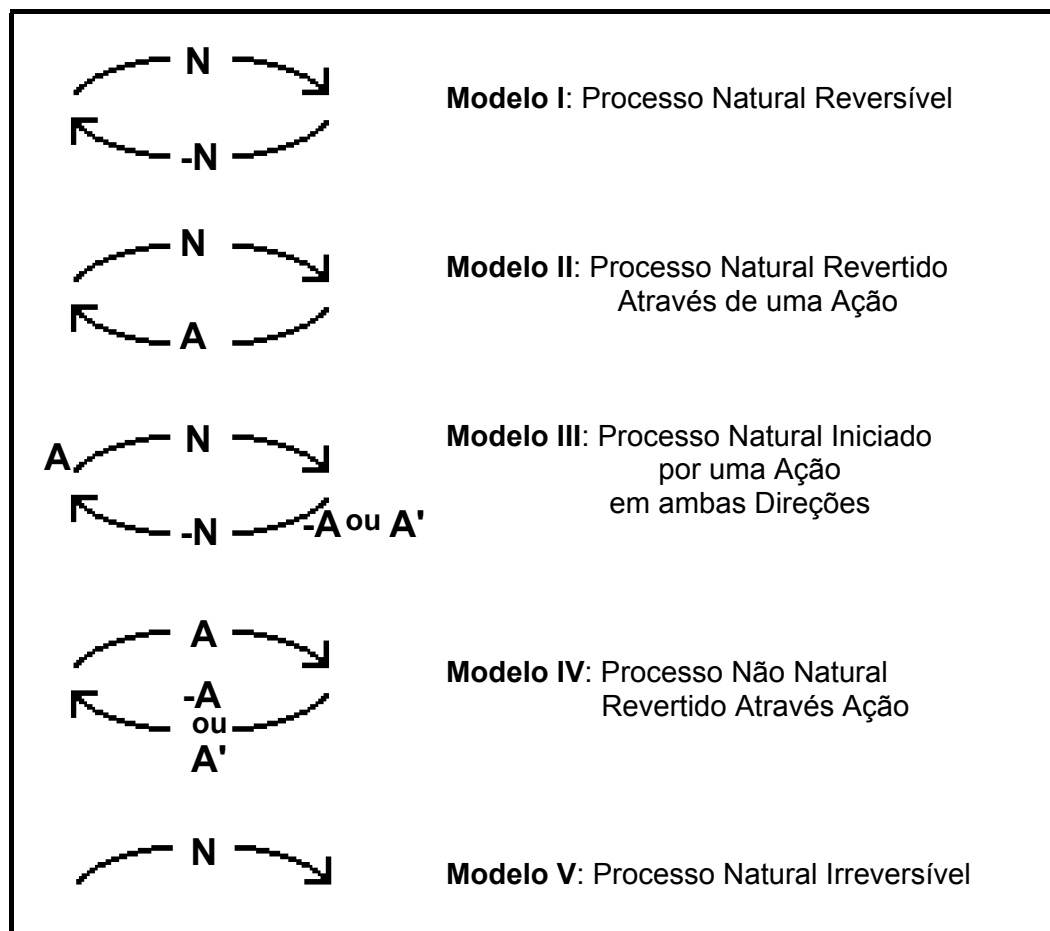
A Figura 05 apresenta um esquema gráfico desta situação quando o 'V' epistemológico foi usado como ferramenta de interpretação das respostas de alunos. Neste caso, as asserções de conhecimento dos estudantes foram inferidas a partir de registros e transformações de suas afirmações na forma de respostas. De posse destas asserções de conhecimento dos estudantes foi possível construir, por inferência, suas concepções do senso comum e seus modos de raciocínio baseados nestas concepções que foram utilizados por eles para explicar os fenômenos apresentados no questionário.



**Figura 05:** O 'V' de Gowin, quando usado como ferramenta de interpretação das respostas dos alunos (adaptado de Novak & Gowin, 1984)

Dessa forma, baseado neste procedimento, foi possível a caracterização de modos de raciocínio dos estudantes sobre os fenômenos apresentados e de sua reversibilidade, além da elaboração de uma série de modelos que traduziram estes modos de raciocínio conforme apresentado no Quadro 01.

**Quadro 01: Modelos de Raciocínio Baseado no Senso Comum Sobre Processos**



## 6. Uma Visão do Processo de Investigação

Baseado nas perspectivas de utilização do 'V' de Gowin, pode-se representar o desenvolvimento de um Programa de Pesquisa através de uma série de 'V's' sequenciados no tempo, de maneira que cada 'V' represente um estudo que contribua com novos dados para o 'V' seguinte, o que produzirá um contínuo processo de evolução do procedimento de investigação sobre um determinado assunto. Este processo é representado na Figura 06 onde, a partir das asserções de conhecimento e de valor de estudos anteriores, um novo estudo pode ser delineado o qual produzirá novas asserções de conhecimento e de valor que serão a base de dados para estudos futuros.

Nessa perspectiva, um programa de pesquisa abordando as concepções e modos de raciocínio baseados no senso comum poderia ser delineado para investigar a origem e as causas de sua existência visando a implementação do processo de ensino-aprendizagem em Física. Assim, considerando:

- as evidências de que as concepções do senso comum são compartilhadas por um grande número de estudantes e são resistentes frente à instrução formal;

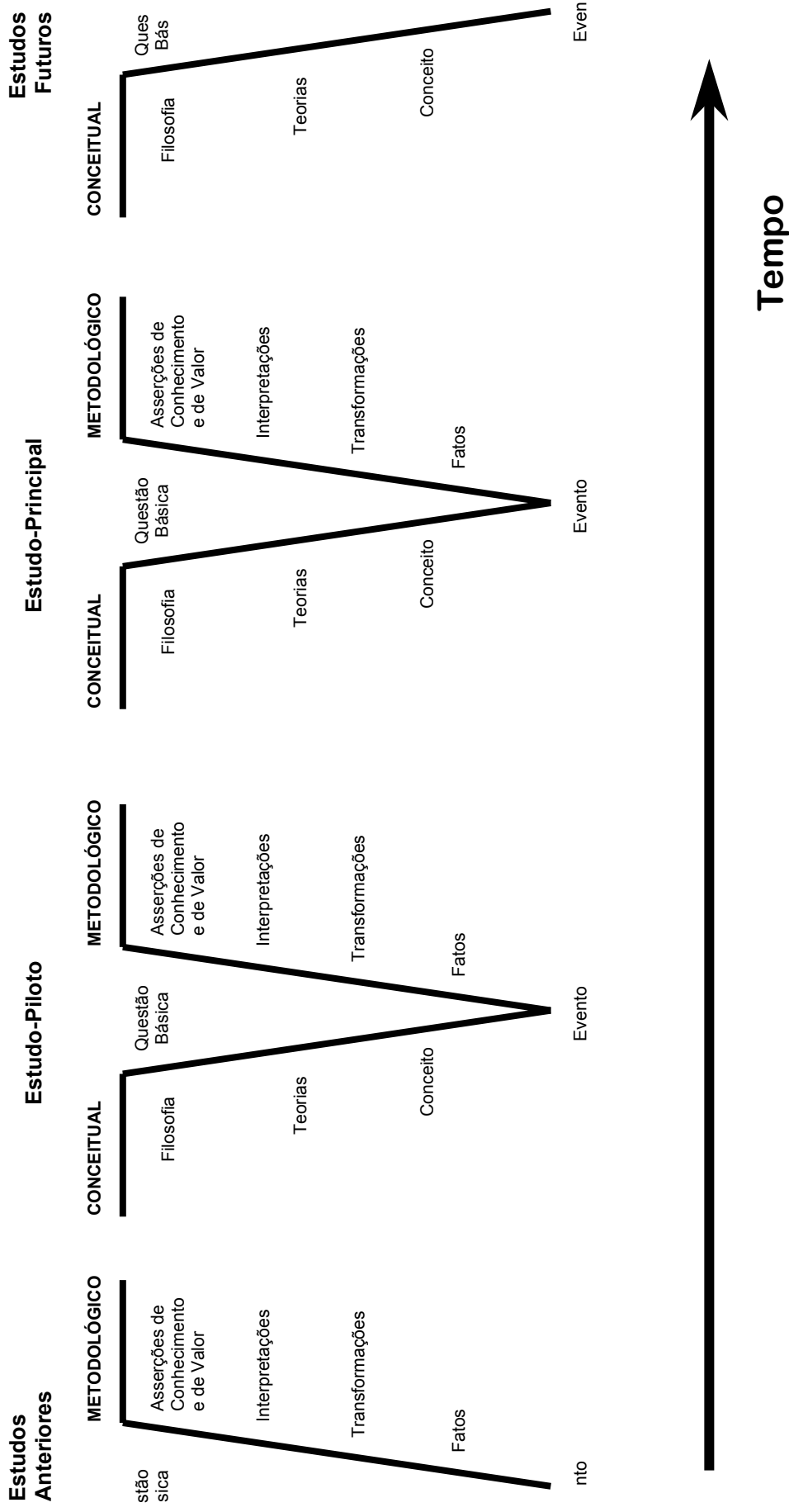


Figura 06: A Evolução do Procedimento de Investigação através de uma Sequência de 'V's'

- a visão de que o conhecimento científico pode ser entendido como o conjunto de conceitos científicos que apropriadamente articulados permitem a explicação e interpretação da realidade física que nos cerca;

poder-se-ia investigar a possibilidade de que um conjunto de concepções e modos de raciocínio sobre determinado tópico pudesse vir a ser caracterizado como uma estrutura conceitual consistente e alternativa à estrutura científica a qual seria denominada de *Conhecimento do Senso Comum* (Ferracioli, 1994). Neste contexto, seria estudado como a lógica das explicações baseadas nesta estrutura do senso comum dá sustentação ao estudante para produzir uma interpretação alternativa dessa mesma realidade física, sem um aparente conflito cognitivo em relação ao conhecimento científico. Esse programa de pesquisa seria desenvolvido através de uma série de estudos que seriam representados por uma seqüência de 'V's'.

## 7. Considerações Finais

Este texto apresenta uma leitura das idéias desenvolvidas por D. B. Gowin (1970, 1981) sobre uma heurística de trabalho denominada por 'V' Epistemológico de Gowin ou simplesmente por 'V' de Gowin, aqui entendida como um instrumento metodológico para o planejamento do processo de investigação visando o 'desempacotamento' (Gowin, 1970) das idéias envolvidas neste processo.

O 'V' de Gowin tem sido largamente utilizado tanto no contexto educacional de sala de aula como instrumental de apoio ao ensino de Ciências quanto no contexto de pesquisa educacional relacionado à educação em Ciências. No contexto de sala de aula o 'V' tem-se revelado uma poderosa ferramenta de auxílio aos estudantes na organização de seus conhecimentos sobre os tópicos estudados, e.g. Novak & Gowin (1984); Novak, Gowin & Johansen (1983). Já no contexto do desenvolvimento de pesquisa em educação em Ciências, tem-se revelado um valioso instrumento norteador para o delineamento e desenvolvimento tanto de pesquisas individuais, e.g. Ferracioli (1986, 1994), quanto de programas de pesquisa, e.g. Moreira (1990).

Um aspecto importante a ser ressaltado é que a construção de um 'V' representa um contínuo processo de questionamento dos passos seguidos em cada etapa do processo em questão. Se por um lado isso significa uma contínua pressão sobre as decisões a serem tomadas a cada instante, por outro ele se constitui em um instrumento norteador que, se utilizado adequadamente, pode assegurar a qualidade e plena realização das metas estabelecidas.

## 8. Agradecimento

Este trabalho foi financiado parcialmente pelo CNPq, CAPES e pelo FACITEC/CMT/PMV - Fundo de Apoio à Ciência e Tecnologia do Conselho Municipal de Ciência e Tecnologia do Município de Vitória, ES.

## 9. Referências Bibliográficas

- BARDIN, L. (1977) *L'Analyse de Contenu*. s.l.: Presses Universitaires de France.
- BLISS, J., MONK, M. & OGBORN, J. (1983) *Qualitative Data Analysis for Educational Research*. London: Croom Helm.
- DRIVER, R., GUESNE, E. & TIBERGHEN, A. (1985) *Children's Ideas in Science*. London: Routledge.
- ERICKSON, G.L. (1979) Children's Concept of Heat and Temperature. *Science Education*, 63(2): 323-36.
- FERRACIOLI, L. (1986) *Concepções Espontâneas em Termodinâmica: Um Estudo em um Curso Universitário, Utilizando Entrevistas Clínicas*. Porto Alegre, Curso de Pós-Graduação em Física do Instituto de Física da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Diss. maestr. ensino de física.
- FERRACIOLI, L. (1994) *Commonsense Reasoning About Process: A Study of Ideas About Reversibility*. Dissertação (Doctor of Philosophy). Institute of Education, University of London.
- FERRACIOLI, L. (2001) Aprendizagem, Desenvolvimento e Conhecimento na Obra de Jean Piaget: Uma Análise do Processo de Ensino-Aprendizagem em Ciências. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, 80(194): 81-92.
- GOWIN, D.B. (1970) The Structure of Knowledge. *Educational Theory*, Urbana, 20(4): 319-28.
- GOWIN, D.B.(1981) *Educating*. Ithaca, Cornell University Press.
- NOVAK, J. D. & GOWIN, D.B. (1984) *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- NOVAK, J.D.; GOWIN, D.B. & JOHANSEN, G.T. (1983) The Use of Concept Mapping and Knowledge Vee Mapping with Junior High Scholl Science Students. *Science Education*, 67(5): 625-45
- MOREIRA, M. A. (1990) *Pesquisa em Ensino: O Vê Epistemológico de Gowin*. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária Ltda.