

## **COMO AVALIAR UM PROJETO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS<sup>1</sup>? (How to evaluate a research project in science education?)**

**Alberto Villani**<sup>2</sup> [avillani@if.usp.br]

**Jesuina Lopes de Almeida Pacca**<sup>3</sup> [jesuina@if.usp.br]

Instituto de Física, Universidade de São Paulo.

Caixa Postal 66318, 05389-970, São Paulo, SP, Brasil

### **Resumo**

Neste trabalho pretendemos iniciar o debate sobre esse tema tão importante, uma vez que todos nós fazemos parte da comunidade científica que faz projetos e que os avalia. Pretendemos mostrar que os critérios comumente utilizados para julgar um trabalho de pesquisa não são necessariamente os mais importantes para julgar um projeto de pesquisa e suas perspectivas. Neste caso trataremos de buscar indícios que apontem para uma boa fundamentação e um procedimento adequado presentes em um projeto de pesquisa, que possam mostrar boas perspectivas de sucesso. Focalizaremos os pontos que consideramos fundamentais num trabalho de pesquisa, tentando problematizar as dificuldades que podem ser encontradas, tanto à luz da reflexão metodológica tradicional bem como de uma abordagem mais moderna. Concluiremos esboçando as características gerais de um trabalho de pesquisa que consideramos confiável, bem como tecendo recomendações para a ação de críticos / assessores.

**Palavras Chaves:** Projeto, Critérios de Avaliação, Árbitros, Valor de um Projeto

### **Abstract**

In the article we intend to start a debate about such an important question since we are all part of the scientific community that prepares and evaluates projects. That is, we intend to show that the criteria commonly used for evaluating a research work are not necessarily the most important to judge a research project and its perspectives. Consequently we will try to search clues that may indicate the presence of good argument and an adequate procedure in research projects, which may anticipate good chances of success. We focus on points that we consider fundamental in a research, and discuss difficulties that may arise based both on a traditional methodological and a more modern framework. We conclude with an outline of general characteristics for a research project, which we consider reliable, and weave some recommendations for referees/advisors

**Key-Words:** Research Project, Evaluation Criteria, Referees, Project Value

---

<sup>1</sup> Em 1994 apresentamos no IV EPEF um trabalho de reflexão sobre o significado da fundamentação teórica de um projeto de pesquisa. De lá para cá, nosso trabalho de pesquisa continuou, com publicações e projetos, de algum modo avançando, modificando-se e submetendo-se à avaliação pela comunidade, que também mudou. Essa é a nossa perspectiva atual.

<sup>2</sup>Com auxílio parcial do CNPQ

<sup>3</sup>Com auxílio parcial do CNPQ

## Introdução

O trabalho de um pesquisador não se limita à produção de um texto para publicação ou de um projeto para apresentar à comunidade e receber auxílio para sua execução. Ele é muito mais do que isso. É uma reflexão constante sobre problemas que o envolvem no âmbito profissional, uma reelaboração contínua de hipóteses e conclusões, sem espaço e tempo definidos, onde os elementos que se integram nessa organização não têm sempre origem certa nem natureza semelhante.

Um *artigo* se produz quando o pesquisador considera que tem uma resposta importante para questões significativas no âmbito de uma comunidade envolvida com o tema. O conteúdo do texto deve tornar plausível a resposta no que concerne aos procedimentos que a geraram; ao mesmo tempo deve ser válida e significativa no contexto dos problemas específicos de uma área de pesquisa. Um *projeto* se produz quase sempre quando se deseja submeter o trabalho de pesquisa à obtenção de financiamento, necessário para dar continuidade ao trabalho de pesquisa do pesquisador ou de um grupo, ou à aprovação de uma banca, necessário para que a pesquisa possa obter reconhecimentos institucionais, como um mestrado ou doutorado. O conteúdo do texto deve fornecer indícios de que a pesquisa proposta merece apoio e o pesquisador tem condições para realizá-la.

Quando precisamos avaliar um trabalho de pesquisa, independentemente de nossas preferências teóricas, os critérios que utilizamos têm, em geral, alguma convergência. Qual a fundamentação do trabalho? é a questão que comumente se coloca nessas ocasiões. De certo modo, já existe um roteiro a nos guiar nessa avaliação: Há uma descrição detalhada do **problema** a ser resolvido? O **novo conhecimento** produzido está em evidência? Sua localização no âmbito da **produção bibliográfica** é clara? Os **referenciais teóricos** que fundamentam o trabalho são reconhecidos? A **metodologia** utilizada é confiável? A **análise** dos dados é rigorosa? Esses mesmos critérios são exigidos na exposição de seminários, na defesa de teses, na apresentação de trabalhos em congressos.

As instituições de fomento à pesquisa ou as bancas parecem seguir aquele mesmo roteiro quando analisam Projetos para a concessão de recursos ou seleção de candidatos, indicando que o consenso quanto aos critérios estabelecidos para a avaliação de um trabalho finalizado, se estende também à avaliação de projetos de pesquisas a serem realizadas. Vamos restringir nossa discussão à área de Educação em Ciências, na qual estamos atuando há quase trinta anos.

A avaliação de um projeto não nos parece tão simples, nem o consenso sobre o seu valor se mostra tão tranquilo porque implicitamente deve responder à questão: o que constitui um trabalho de pesquisa confiável, ou seja, capaz de produzir conhecimentos novos e, possivelmente, relevantes? Consequentemente o problema do avaliador de um projeto é descobrir indícios de que o projeto de pesquisa será conduzido de maneira **a produzir conhecimentos novos e relevantes**. Como diz Astolfi (1999): “*Todo saber autêntico e vivo comporta seu halo de bruma e suas zonas obscuras, o que nos levaria a dedicar um verdadeiro elogio à imperfeição*”(p.25)

Pretendemos iniciar o debate sobre o tema, para nós tão importante, uma vez que todos nos fazemos parte da comunidade científica que faz projetos e que os avalia. Pretendemos aqui mostrar que os critérios utilizados para julgar um trabalho terminado não são necessários (e talvez nem importantes) para julgar um projeto de pesquisa e suas perspectivas. De certo modo

estaremos subvertendo uma ordem estabelecida ao afirmar, parafraseando Astolfi (1999), que pesquisar é arriscar-se a errar e o único que não se engana é o que não faz nada.

Neste caso trataremos de buscar indícios que apontem para uma boa fundamentação e um procedimento adequado, presentes em um projeto de pesquisa que possa ser considerado bem organizado e com boas perspectivas de sucesso. Focalizaremos os pontos que consideramos fundamentais num trabalho de pesquisa, tentando problematizar as dificuldades que podem ser encontradas, a partir de uma reflexão metodológica tradicional ou então de uma abordagem mais moderna como, por exemplo, a psicanalítica. Concluiremos esboçando as características gerais de um trabalho de pesquisa confiável e os indícios que num projeto apontam para elas, bem como as características importantes na ação de críticos /assessores. Nossas considerações não se colocam em competição com textos tradicionais como os de Barbier (1996), Erickson (1989), Alves-Mazzotti & Gewandszajder (1998), Cohen & Manion (1996); pelo contrário constituem uma maneira específica de olhar para eles.

### **Focalizando os pontos fundamentais**

A questão da pesquisa, a revisão bibliográfica, a fundamentação da pesquisa, a confiabilidade da metodologia e a análise dos dados são os pontos que focalizaremos e problematizaremos.

### **As Perguntas Certas**

Costuma-se dizer que um bom começo constitui metade do trabalho feito, e que o bom começo da pesquisa está nas *'perguntas certas'*. Uma vez de posse das perguntas certas a fase angustiante da pesquisa praticamente acabou, porque virou organização e seleção dos dados de maneira a conseguir aquelas respostas. As perguntas certas são aquelas que podem ser efetivamente respondidas dentro do assunto pesquisado. Ou seja, conseguidas as perguntas certas, a obtenção das respostas desejadas se aproxima mais da solução de um exercício de fim de capítulo do que da produção de uma obra de arte.

Será que é simples obter perguntas certas? Será que é razoável exigir que um projeto de pesquisa tenha as perguntas totalmente delineadas desde o começo?

Dedicaremos bastante espaço para esse ponto, explicitando as várias situações que temos encontrado na elaboração e na análise de projetos, pois nos parece que é o ponto mais fundamental nas divergências que existem entre os vários pesquisadores.

a) A situação mais favorável, quanto à formulação de perguntas 'chaves', se verifica quando o pesquisador pode desfrutar das informações de trabalhos anteriores, que, de alguma maneira, já tinham delineado problemas interessantes a serem pesquisados e indícios de possíveis soluções.

*\*Por exemplo:um projeto de mestrado (Franzoni, 1998) visava pesquisar se ao se ministrar novamente a disciplina de Prática de Ensino de Biologia em condições 'semelhantes' às de uma experiência anterior, a modificação do tema a ser trabalhado pelos futuros professores no Estágio Supervisionado poderia ter consequências no seu envolvimento efetivo nas atividades didáticas e na aprendizagem. Mais especificamente, se a introdução de um tema*

*próximo do cotidiano (na caso o conhecimento sobre o lixo e suas consequências) poderia propiciar um novo tipo de relação entre os licenciandos, a professora responsável pela disciplina, os alunos do Estágio e a responsabilidade com o conhecimento utilizado.*

Nesse caso, efetivamente tinha sentido colocar no projeto um conjunto de perguntas certas, que a teoria e os referenciais utilizados deveriam especificar e lapidar a fim de que pudesse ser obtido um avanço no conhecimento, pois na pesquisa anterior, já haviam sido apontados critérios para avaliar mudanças no envolvimento dos licenciandos e a partir deles era possível formular novas perguntas.

b) Uma outra situação favorável à promoção de uma pesquisa com ‘perguntas certas’ desde o início pode ser a revisitação de um trabalho anterior a partir de novos referenciais. Os resultados encontrados podem ser analisados numa ótica teórica nova que permita articular um aprofundamento a partir do levantamento de novas perguntas, mais precisas e mais refinadas, capazes de sustentar um projeto de pesquisa bem definido, orientar a metodologia de pesquisa e definir os dados a serem analisados.

*\* Numa pesquisa realizada vinte anos atrás ( Kishinami et al.,1983) sobre as relações institucionais num curso básico de Física na Universidade de São Paulo chegou-se à conclusão de que os professores responsáveis pelas disciplinas teóricas iniciais de Física, apesar de terem orientações diferentes, utilizarem estratégias e proporem atividades diferentes e até estarem numa certa competição entre eles quanto à influência sobre os alunos, de fato promoviam a instauração de um saber implícito bastante semelhante. Nesse caso, existiria um Saber Privilegiado (a Física) cujo acesso era reservado aos pesquisadores e em relação ao qual os alunos deveriam sofrer um processo de Iniciação, que envolvia esforços e o abandono de hábitos anteriores; tal iniciação teria como mediador fundamental o professor que podia realizar essa tarefa por desfrutar de uma relação privilegiada com a pesquisa e com o Saber desejado.*

Recentemente, revisitando esse resultados com um olhar oriundo da pesquisa em psicanálise foi possível formular outras perguntas. Qual seria o mecanismo de captura do imaginário e do simbólico dos alunos, capaz de aliená-los no desejo do professor? Como atividades e orientações explícitas diferentes puderam produzir efeitos implícitos e inconscientes semelhantes? Qual a importância da linguagem e dos significantes que marcavam o discurso dos professores? Mesmo sem ter investido muito tempo na elaboração dessa pesquisa, parece claro que para tentar responder a essas perguntas a re-análise das falas de professores e alunos seria um passo necessário a ser realizado, dividindo o olhar simultaneamente para as características individuais e para a homogeneização dos efeitos inconscientes. Mais uma vez a presença simultânea de um olhar teórico e de resultados efetivos permite a formulação de perguntas precisas e, de alguma maneira, capazes de orientar na seleção dos dados a serem revisitados.

c) Uma outra possibilidade de Projeto com perguntas iniciais claramente definidas pode ser encontrado nas situações nas quais existem prazos definidos, que exigem uma certa urgência. Nesse caso a tendência é estruturar logicamente o projeto, com a suposição implícita de que o contexto específico do projeto não introduzirá complicações. É o caso, por exemplo, de estratégias de ensino que prometem resultados interessantes com os alunos, até tendo algum indício favorável a respeito; muitas vezes o projeto quer testar em escala maior a viabilidade das idéias propostas, sem prever a possibilidade de resistências por parte dos professores ou multiplicadores que irão utilizar tais estratégias.

*\* Uma situação desse tipo ocorreu num projeto de pesquisa sobre formação de professores em serviço. O projeto foi estruturado como uma pesquisa-ação (Barbier, 1996; Thiollent, 1988), prevendo-se a participação dos professores de acordo com os requisitos dessa modalidade de pesquisa. Os assessores da instituição financiadora elogiaram bastante a iniciativa, apesar de termos algumas dúvidas sobre a possibilidade de transferir completamente para essa nova situação os resultados de projetos anteriores realizados com pequeno número de professores.*

De fato, aconteceu que no início os professores queriam simplesmente aprimorar seu conhecimento e melhorar sua relação como os alunos e foi muito difícil convencer os assessores de que a pesquisa-ação somente poderia ser uma meta final e não um ponto de partida da pesquisa. Provavelmente, se o projeto tivesse sido apresentado como de fato foi desenvolvido dificilmente teria recebido financiamento.

Às vezes o pesquisador está consciente de que o trabalho não está definido e, provavelmente, irá se desenrolar de maneira diferente do apresentado; ou seja, ele sabe que as perguntas certas irão aparecer somente após um certo tempo e um grande esforço. Entretanto ele estrutura o projeto como se já tivesse encontrado o caminho das pedras. Uma boa dose de ambiguidade nos detalhes específicos e de articulação na apresentação geral pode permitir que, no final do trabalho, o pesquisador possa conseguir, de algum modo inteligente, ligar aquilo que foi produzido com aquilo que foi apresentado no projeto formal e satisfazer as exigências da instituição que o aprovou.

Uma variante dessa situação se verifica quando o pesquisador acabou de ter uma idéia que lhe parece brilhante e não quer perder a chance de pô-la em prática, mesmo se ainda não teve tempo para avaliar totalmente sua real importância e, sobretudo, suas implicações. Ele se pergunta se deveria procurar amadurecer o projeto, eventualmente esperando uma próxima oportunidade que talvez nunca apareça, ou se não seria melhor ir ajustando o projeto durante o caminho. Nesse caso o pesquisador está precisando dialogar com alguém que desconfie das idéias brilhantes e queira "ver" quanto e em que contextos realmente elas funcionam. Esse papel de 'diabo' poderia e deveria ser feito pelos assessores que analisam o projeto, cuja função não é somente selecionar, mas sobretudo promover avanços. Nos primeiros trabalhos sobre concepções alternativas, no início da década de '80, tínhamos a convicção de que seria possível estruturar as idéias dos alunos numa espécie de teoria bastante coerente e articulada. Infelizmente nenhum assessor que avaliou nossos projetos da época questionou essa nossa convicção e tivemos que renunciar a essa idéia com muito sacrifício, com o acúmulo das evidências nas entrevistas com os alunos.

Esse trabalho de assessoria efetiva requer esforço e tempo, pois envolve elaborar questões que tenham em conta o contexto muitas vezes somente esboçado. Infelizmente, caso não aconteça esse esforço de mediação, o pesquisador muitas vezes acaba encontrando unicamente aquilo que confirma suas próprias idéias.

d) Uma situação mais delicada ocorre quando um pesquisador, em geral bastante novato, através de um levantamento bibliográfico, chega à conclusão de que os problemas interessantes que sobraram foram os citados no final dos trabalhos. Fez um esforço para simplificar e adaptar as perguntas ao seu meio e está satisfeito pelo resultado. De um lado sente-se apoiado na terra firme dos autores consagrados pela comunidade; de outro lado sabe que ninguém poderá questionar perguntas que se encontram na literatura ou rejeitar problemas levantados por

trabalhos importantes. Em geral, a tarefa principal para alguém que avalia esse tipo de projetos é mostrar que os problemas que sobraram na literatura são exatamente os de difícil resposta, por algum detalhe que complica demasiadamente seu equacionamento concreto. Por isso essa situação exige um trabalho suplementar de assessoria que auxilie a elaboração de novas perguntas, mais facilmente solúveis com os instrumentos a disposição.

*\* No final de um Curso Personalizado, por nós coordenado, para alunos do primeiro ano de Física na Universidade, pensávamos que no ano seguinte, podendo contar com uma programação mais adiantada e mais detalhada, teríamos resultados ainda mais satisfatórios do que os obtidos até então. Nessa perspectiva, éramos confortados pela teoria comportamentalista e pelos resultados da literatura da época, que apontavam na organização acurada o segredo do sucesso desse tipo de cursos.*

Entretanto, o resultado efetivo da programação mais definida e mais articulada em seus detalhes, realizada no ano seguinte, foi uma queda grande na motivação e no envolvimento dos alunos: tudo estava tão bem definido que não sobrava nada para o aluno fazer a não ser obedecer ao planejamento. Consequentemente, várias das questões iniciais da pesquisa tiveram que ser reformuladas, apesar do resultado ter permanecido um enigma, em relação ao qual tínhamos somente idéias intuitivas e grosseiras. Infelizmente, ninguém na época nos alertou sobre essa possibilidade e por isso tivemos que esperar dominar a perspectiva construtivista e, mais recentemente, psicanalítica para entender melhor esse resultado.

e) Mesmo nos casos nos quais a pesquisa começa de maneira tradicional, com as perguntas iniciais bem definidas e a metodologia delineada e fundamentada, ninguém garante que o desenvolvimento seguirá o roteiro pre-estabelecido, se o pesquisador for sensível aos dados que aparecem. Outras perguntas podem tomar o lugar das primeiras e apontar para resultados mais interessantes. Esse foi o caso de uma pesquisa recente sobre a relação dos alunos com o processo de tomada de dados no laboratório didático de física.

*\* A pesquisa baseou-se no referencial da mudança conceitual (Posner et al., 1982; Duit et al., 1992), iniciando com um levantamento, ainda não explorado na literatura, das concepções dos estudantes a respeito dessa fase do laboratório e, em particular, do papel das flutuações das medidas. Os resultados desse levantamento e sua estruturação foram apresentados na ANPED (Barolli et al., 1996). Entretanto, no ano seguinte outros resultados completamente diferentes foram apresentados no mesmo Congresso: contribuições da psicanálise para a interpretação do laboratório didático (Barolli & Villani, 1997).*

O ponto fundamental é que num determinado momento da pesquisa as questões iniciais foram invertidas. O que parecia interessante não era mais detectar e interpretar as idéias comuns dos alunos sobre a tomada de dados, mas, ao contrário, o clima e o comportamento diferentes dos vários grupos de alunos, apesar de compartilharem de muitas idéias alternativas. Para esse tipo de problema o referencial das concepções alternativas e da mudança conceitual era insatisfatório e por isso outro foi procurado e utilizado.

f) Finalmente, uma situação bastante comum nas pesquisas em nossa área é a de se defrontar com fenômenos complexos para cuja explicação o pesquisador não tem a disposição uma teoria articulada e ‘perguntas certas’. Digamos que a pesquisa está na fase exploratória e os dados significativos ainda não foram selecionados. As perguntas ainda são genéricas e o pesquisador espera ser surpreendido por eventos que estimulem sua intuição. Nessas condições

o melhor seria deixar-se conduzir por uma atenção ‘flutuante’ até que perguntas mais específicas pudessem ser levantadas.

Uma variante feliz dessa situação aparece quando os resultados de uma experiência surpreendem positivamente e apontam para a presença de uma resposta concreta que vai além das perguntas esboçada ou levantadas no início. De alguma maneira o pesquisador precisa encontrar a pergunta que dê conta dessa resposta implícita e a valorize. Em outras palavras, o pesquisador precisa definir os problemas e os contextos teóricos que permitem interpretar os resultados, como respostas a problemas que a comunidade julga interessantes e novos.

*\* Por exemplo, a estratégia didática de uma professora, baseada numa perspectiva construtivista, numa disciplina de Prática de Ensino, teve efeitos surpreendentes e efetivamente acima das expectativas da professora, quanto ao tipo de aprendizagem da turma de licenciandos (Freitas, 1998). Os pesquisadores que analisaram os dados referentes a essa experiência encontraram-se com uma solução efetiva em termos de estratégia e de condução didática, que estava à procura de sua questão e de seus referenciais (Villani & Freitas, 1998). As perguntas então surgiram: Que mecanismos operaram durante a experiência desencadeando um envolvimento tão singular dos licenciandos? Que contexto foi decisivo para que os licenciandos optassem por um caminho autônomo? Que estratégia efetiva foi utilizada e quais os seus elementos mais significativos? Que teorias explicariam esses resultados? Que detalhes constituiriam indicadores confiáveis? Essas e outras perguntas podiam ser levantadas para tentar uma interpretação; o ponto fundamental era encontrar aquelas que podiam ser respondidas e que dariam conta do resultado surpreendente.*

Diante de todas essas circunstâncias possíveis, como elaborar um projeto? Nos casos em que perguntas claras não estão disponíveis, como convencer os eventuais assessores de que as perguntas somente virão em seguida, no momento oportuno ainda mal definido? Se as perguntas podem mudar no meio da pesquisa, porque insistir tanto na sua formulação inicial? Mais em geral, qual um bom início de pesquisa? Qual uma boa pergunta inicial: será que elas não têm funções diferentes? Que relação têm as perguntas com a literatura existente sobre o tema pesquisado? O que fazer com as sínteses da bibliografia?

## **A Revisão Bibliográfica**

Parece ser consenso que uma boa pesquisa bibliográfica deve sugerir problemas a investigar. De um lado, ela evitará gastar um tempo enorme com uma pesquisa que poderia terminar com a surpresa desagradável de encontrar resultados que já estão publicados. De outro lado, ela dará a garantia de se realizar um trabalho atualizado, escolhendo um problema específico que contribua diretamente para o aumento do conhecimento já existente. Além disso sustenta-se que dessa maneira o pesquisador entrará em contato com os problemas em aberto, normalmente já sugeridos pelos próprios autores, permitindo que uma reflexão sobre esses problemas possa orientar novas pesquisas com as perguntas certas. Dessa maneira a escolha do problema seria mais racional e adequada.

A nossa dúvida a respeito da garantia de sucesso deste procedimento é em parte prática e em parte teórica. De um lado já vimos muitos projetos, formulados de acordo com a melhor ortodoxia, esvanecerem-se sem nenhum resultado importante. Várias vezes participamos de bancas de qualificação nas quais a parte mais importante do projeto era uma revisão da literatura sobre o tema, porém, a formulação do problema de pesquisa não parecia oferecer

indícios de que o trabalho futuro viesse a ser interessante. Vimos também pesquisas, realizadas a partir de uma revisão bibliográfica não muito aprofundada, que acabaram ao final interessantes.

*\* Por exemplo, para citar um trabalho ligado ao nosso grupo, a pesquisa sobre o uso do método Cloze (subtração sistemática de palavras, substituídas por brancos num texto a ser aprendido) na compreensão de conceitos de Física (Scala, 1980), foi elaborada a partir de um curso de pós-graduação sobre leitura e métodos matemagênicos para o aumento da compreensão. A literatura sobre os resultados da utilização desse método era imensa (Wilson e Koran, 1975); a maioria dos trabalhos parecia indicar que o método Cloze auxiliava na compreensão do texto, pois forçava o aprendiz a produzir uma teoria sobre o mesmo. Assim foi feito um experimento com textos de Física (sobre o efeito fotoelétrico e o efeito Compton), avaliando a aprendizagem dos estudantes através da resolução de questões e problemas envolvendo os efeitos acima.*

O resultado foi exatamente o oposto do esperado: o método Cloze atrapalhava sistematicamente a compreensão do texto dificultando a resolução de problemas, mesmo após serem fornecidas aos estudantes as palavras que faltavam. A divergência entre tais resultados e os da literatura ficou um mistério para os elaboradores da pesquisa com pouco trânsito nessas metodologias, até descobrirem uma teoria (Gibson & Levin, 1975) que classificava as leituras de adultos segundo sua finalidade intelectual, sugerindo que mecanismos diferentes seriam utilizados pelo leitor dependendo dos casos. Assim, estava claro que métodos que serviam para auxiliar adolescentes na leitura e memorização de um texto, não serviam para estudantes de primeiro ano de faculdade aprenderem o conteúdo de um texto a ponto de aplicá-lo para resolver problemas de Física (Villani et al., 1982). O resultado da pesquisa era interessante na medida que dava um suporte experimental explícito para a tese de Levin, mas essa pesquisa certamente não teria sido elaborada se os autores, a partir da análise mais completa da literatura, já suspeitassem do resultado.

Estamos cientes de que o exemplo é interessante, mas representa um caso extremo de trabalho realizado a partir de pouca competência inicial de seus idealizadores na área escolhida. Nossa experiência parece sugerir que em geral as coisas não são tão simples.

*\* Durante um Congresso na Espanha sobre pesquisas em Ensino de Ciências assistimos uma apresentação de L. Viennot sobre os modos de raciocínios espontâneos em Física, característicos não somente de estudantes mas também de docentes e até profissionais da área; a autora insistia principalmente em apresentar exemplos do "raciocínio linear causal" (uma linearização que despreza o efeito de feedback) e do "raciocínio monoconceitual" (uma simplificação que despreza a dependência de mais variáveis). Tínhamos acabado de escrever um trabalho sobre as concepções alternativas referentes as colisões em física (Villani & Pacca, 1990) e de publicar um outro sobre as concepções alternativas referentes à velocidade da luz e sua invariância (Villani e Pacca, 1987), ambos com estudantes de pós-graduação. Estávamos procurando algo que unificasse os resultados encontrados para os diferentes conteúdos e a palestra sobre modos de raciocínio resolveu nosso problema: nossos estudantes enfrentavam as questões apresentadas utilizando exatamente os mesmos **modos de raciocínio** descobertos pela pesquisadora francesa, independentemente do conteúdo ser Eletromagnetismo, Termodinâmica, Mecânica ou Relatividade (Villani & Pacca, 1990b).*

Certamente, se tivéssemos projetado nossa pesquisa a partir da concepção de modos de raciocínio no pensamento dos estudantes, nunca teríamos conseguido os dados e as informações



coletados nos dois trabalhos, inicialmente independentes um do outro. Entretanto, a elaboração destes dados produziu uma estruturação tão preparada para incorporar as idéias de Viennot, que sua simples apresentação numa palestra desencadeou um processo de reinterpretação bem mais sofisticado do que seria possível a partir das idéias gerais fornecidas pela literatura. A imersão dos pesquisadores no contexto de um problema concreto aguçou a sensibilidade para as novas informações.

***Ter um problema*** . Certamente estas constatações, que não devem ser exclusivas de nossa experiência, não são uma razão suficiente para negar o valor de uma boa pesquisa bibliográfica; mas são uma razão para não lhe atribuir um peso demasiado grande na hora de julgar um projeto de tese ou de pesquisa.

Para um pesquisador, que efeito prático mais relevante tem uma revisão bibliográfica dos trabalhos sobre um determinado tema? Diretamente detectar os problemas em aberto; indiretamente descartar os trabalhos que já foram realizados.

Porém, quando ao final de uma pesquisa bibliográfica chegamos a um conjunto de resultados novos a serem investigados, é bem difícil escolher os mais significativos, pois faltam os parâmetros e os critérios para isso. Ao contrário, quando se analisa uma pesquisa semelhante a alguma outra que já realizamos, quase sempre se encontram resultados passíveis de comparação. Nesse caso as diferenças devem ser exploradas, pois certamente não devem representar trivialidades de pouco valor, porque outros não conseguiram vê-las, mesmo tendo oportunidade para isso.

***A imersão no contexto***. Em geral, em nossa opinião, o resultado significativo nasce mais facilmente do confronto entre posições e resultados parcialmente semelhantes com os que produzimos, do que da exploração de caminhos desenhados a partir dos resultados da literatura, produzidos por outros pesquisadores. Em outras palavras, uma visão não muito aprofundada da literatura, nos parece suficiente para garantir que, de um lado, o problema enfrentado não seja tão obsoleto excluindo toda e qualquer novidade e, de outro lado, não seja tão novo capaz de excluir a possibilidade de que outros façam algo semelhante. Muitas vezes os resultados importantes irão aparecer após o confronto com trabalhos pelo menos parcialmente semelhantes.

Outras razões sugerem um cuidado com o crédito exagerado atribuído à literatura, pelo menos no início de um projeto de pesquisa. Os relatos de pesquisa normalmente selecionam as informações a serem divulgadas (por razões óbvias); sobretudo desprezam as armadilhas e as estradas sem saída encontradas durante a pesquisa. Por isso os problemas abertos, formulados no final dos trabalhos, são problemas ideais, que não levam em conta as dificuldades encontradas. Eles são bem mais difíceis de serem enfrentados do que possa aparecer após a leitura de quem não participou da pesquisa. De fato, se fossem simples, os próprios autores já os teriam desenvolvidos e resolvidos de uma vez.

Enfim uma pesquisa genuína somente pode brotar a partir daquilo que o pesquisador conhece bem, não a partir do que os outros conhecem bem. O problema interessante e significativo deve estar no campo de pensamento do pesquisador que vive num contexto já problematizado e explorado continuamente. Seu trabalho é formular objetivamente questões ao mesmo tempo que pesquisa as suas respostas.

A análise crítica e a visão independente, qualidades necessárias para produzir resultados diferentes e novos, somente podem ser alcançadas se as pessoas enfrentarem os dados e os experimentos com suas próprias forças, mesmo que um pouco desprotegidas e um pouco ingênuas em relação às últimas novidades na área. Quando um pesquisador está muito preocupado em ser fiel à visão dominante, certamente vai encontrar respaldo e confirmações em relação a esta, mas dificilmente tem potencial para acompanhar todas as pequenas sugestões que os próprios dados oferecem, como também as críticas e sugestões externas, perdendo oportunidades autênticas para alcançar pequenos mas realmente novos resultados.

Muitas vezes a solução para problemas novos e essenciais está em contextos diferentes que o pesquisador encontra no seu cotidiano; as relações entre fatos ou procedimentos que parecem estanques à primeira vista podem ser elaboradas pelo pesquisador atento que vive continuamente o problema aberto.

*\* Uma exemplo interessante destas situações aconteceu durante as entrevistas com estudantes sobre experimentos com colisões (Orquiza, 1994). Quando os estudantes olhavam os experimentos para encontrarem confirmações de suas idéias teóricas, elaboradas espontaneamente ou aprendidas em parte na escola, não conseguiam levar a sério e refletir livremente sobre o que acontecia na realidade. Entretanto, quando a familiaridade com os experimentos lhes permitia assumir os dados à procura de genuínas explicações, sua capacidade de elaborar, confrontar, modificar e reorganizar suas idéias aumentava enormemente, assim como sua possibilidade de aproveitar sugestões externas adequadas aos dados.*

Um pesquisador frente aos seus experimentos é como um estudante com suas idéias alternativas: as teorias sempre são inadequadas à realidade e precisam ser modificadas para resolverem os novos problemas sugeridos pelos dados. Se o pesquisador estiver familiarizado com os dados, ou seja, se ele tiver participado pessoalmente da sua elaboração, estando a par do que eles representam e podem oferecer, estará pronto para aproveitar originalmente todas as novas idéias e teorias da literatura; caso contrário somente conseguirá encontrar nos seus dados o que outros já encontraram, perdendo a chance de dar um passo à frente no conhecimento.

Enfim, parece até que um pouco de ignorância da bibliografia é importante durante alguma fase da pesquisa, para que o pesquisador construa uma idéia própria sobre o assunto, a qual será sucessivamente confrontada com outras de 'experts' do campo. Não parece ser simples acaso que estudantes de pós-graduação cheguem a conclusões pessoais sobre um assunto, com certa originalidade com relação às encontradas na literatura, quando não estão ainda muito influenciados por ela; nestes casos verificamos também um autêntico e proveitoso confronto com a bibliografia. De certo modo, a pesquisa bibliográfica significativa nem seria a primeira etapa do trabalho do pesquisador.

## **A Fundamentação da Pesquisa**

A nosso ver a melhor fundamentação de uma pesquisa consiste em ter apoio num contexto problemático onde possam situar-se as “perguntas certas”. A vivência e a reflexão sobre esse contexto com a determinação de compreendê-lo melhor parece gerar guias para absorver informações que estão próximas, num processo em que refletir sobre o contexto leva a vislumbrar as questões mais objetivas.

A situação mais favorável, em nossa opinião, acontece quando este guia é a própria cultura do pesquisador, que representa a síntese de sua experiência no campo. Ele pesquisa o assunto há muito tempo, conhece o que foi produzido e o valor de cada produção; quase instintivamente percebe quando um dado é interessante e significativo, mesmo que não consiga construir imediatamente o contexto que valoriza tal informação. Assim ele pode até **gastar** horas e dias pensando em como encaixar uma peça que não parece bem arrumada, porque ele intui que a peça é importante. A experiência passada e a competência adquirida lhe permitem insistir na atenção a um detalhe, atitude desaconselhada para um novato ou para um pesquisador que não domina o assunto. Assim, nos parece bem singular e apontando no sentido contrário, o comentário feito por um assessor : “*o pesquisador está há muito tempo pesquisando o assunto e portanto seria bom para ele mesmo mudar de tema*”. Como se existisse um limite para aprofundar o conhecimento sobre um assunto! Igualmente, parece fazer pouco sentido a avaliação negativa de um plano de pesquisa, onde o assessor diz que “*o autor faz referência quase exclusivamente a seus trabalhos*” . Se um trabalho vem tendo sucesso e artigos científicos são aceitos para publicação, seu autor deveria merecer toda a confiança e ter a continuidade de sua pesquisa garantida. Dificilmente um trabalho costuma ser publicado se não for corroborado por uma boa bibliografia! De outro lado, se um pesquisador está continuando uma pesquisa, na qual já obteve resultados significativos, geralmente sabe o que está fazendo!

Outro tipo de fundamentação pode ser apoio para a pesquisa de um autor, que já construiu uma espécie de saber teórico ou geral sobre o assunto. A familiaridade com os trabalhos anteriores permite ao pesquisador separar rapidamente aquilo que tem chance de poder ser organizado, mediante concordância ou discordância com os princípios teóricos; esse tipo de trabalho poderá levar à ampliação do campo de significação das teorias utilizadas ou fornecer informações sobre suas limitações. O único perigo deste tipo de fundamentação é a excessiva confiança nos guias escolhidos, o que leva inevitavelmente a encontrar praticamente aquilo que já foi encontrado. A diferença entre o uso inteligente e criativo de uma teoria e o seu uso fechado é facilmente perceptível confrontando, por exemplo, os trabalhos dos pesquisadores do grupo de Genebra (Piaget, 1973) para classificar as atuações de crianças mediante os níveis piagetianos e algumas tentativas 'tupiniquins' análogas da década de oitenta.

*Um exemplo mais complexo de utilização de teorias ou modelos guias, para nos referirmos principalmente a trabalhos por nos mesmos desenvolvidos, é a tese de doutoramento elaborada por Pacca (1983): um guia era a teoria de Piaget referente as estruturas cognitivas; outro guia era o modelo de concepções alternativas de Viennot (Viennot, 1979), que tinha acabado de ministrar um curso na Universidade de São Paulo. O conhecimento específico da pesquisadora em relação à análise de provas didáticas permitiu uma utilização significativa das sugestões teóricas de ambos os referenciais, resultando numa ampliação do campo de aplicação da teoria piagetiana, mediante a distinção entre estruturas cognitivas e causalidade.*

Uma terceira situação, a nosso ver suficientemente fundamentada, ocorre quando o pesquisador tem conhecimento pouco mais do que superficial sobre um determinado guia teórico, mas conhecimentos profundos no campo dos dados, desde que seja possível contar com uma assessoria competente. A presença do assessor é essencial, mesmo que suas intervenções não sejam muito numerosas: elas garantem que a teoria guia seja bem interpretada e que os resultados sejam comensuráveis com os obtidos pelos especialistas.

*\* Um exemplo interessante foi o trabalho produzido pelo nosso grupo, que na época incluía outros pesquisadores, sobre a análise institucional de um curso Básico de Física e levou a dissertação de mestrado de Kishinami (1983). A bibliografia consultada, durante um*

*curso de pós-graduação sobre Análise Institucional, foi bem limitada, no início, porém, a análise das entrevistas foi conduzida mediante a metodologia de Análise de Conteúdo com a qual os pesquisadores tinham muita familiaridade. Houve em seguida um esforço em complementar a fundamentação teórica e a análise da bibliografia após concluir a análise dos dados. A banca examinadora, que envolvia dois especialistas na área de sociologia, julgou que existia ainda uma lacuna teórica e bibliográfica, do ponto de vista da análise sociológica, entretanto a criatividade na elaboração dos dados experimentais, em boa parte devida à experiência metodológica e à familiaridade com o objeto de estudo, permitiu alcançar resultados muito interessantes, que já citamos anteriormente, sobre as relações pedagógicas entre professores e estudantes do primeiro ano de um curso de graduação em Física.*

De um lado a assessoria externa permitiu que o trabalho tivesse sentido na área sociológica, além de pedagógica, e de outro lado incentivou o grupo a não esperar iniciar o trabalho somente após ter alcançado um conhecimento completo da literatura; provavelmente neste caso nunca se teria conseguido nem apresentar o projeto!

*\* Uma situação semelhante, mais recente, foi a exploração de analogias entre as mudanças durante um processo de psicanálise e de aprendizagem. Apesar dos autores não serem especialistas em psicanálise, puderam elaborar uma série de conclusões sobre o papel do professor (Pacca & Villani, 1997; Villani, 1999) no acompanhamento e nas intervenções para promover a aprendizagem de seus alunos.*

Em nossa opinião, para que as analogias entre campos ou especialidades diferentes se tornem frutíferas, não é necessário o conhecimento aprofundado de ambas, competência que pode ser adquirida somente após longos anos de trabalho em cada área. Basta que pelo menos uma delas seja bem dominada e que núcleos específicos da outra também o sejam. Serão esses núcleos os que fornecerão as analogias frutíferas para a outra área.

Os casos citados anteriormente, apesar de singulares, não são muito frequentes pelos riscos que envolvem; o mais comum é um processo interativo entre pesquisa e fundamentação teórica, que permite, ao final do trabalho, chegar a uma mediação satisfatória entre a intuição daquilo que é plausível e a justificação teórica com base na literatura da área. Nesta altura a pesquisa torna-se apresentável mediante o esquema clássico (exigido nos projetos !): objetivo do trabalho - bibliografia significativa - metodologia adequada - dados fundamentais e conclusões.

Finalmente, uma quarta fundamentação interessante e muitas vezes proveitosa é fornecida pela atitude que chamamos de "vira-lata" (Villani & Pacca, 1994). Estamos nos referindo ao pesquisador que não tem muita experiência no campo, não dispõe de um conhecimento teórico à prova de bibliografia atualizada, também não dispõe do privilégio de assessores disponíveis, entretanto quer pesquisar um assunto e, sobretudo, quer obter informações novas, para ele e, possivelmente, para os outros. Qualquer idéia para ele pode ser boa, até prova em contrário. Assim vai testando com paciência, descartando o que não parece funcionar, procurando e ouvindo críticas, voltando atrás, quase tentativa e erro. Se ele conseguir manter esta atitude, no começo os resultados serão pequenos, mas o próprio processo de seleção irá refinar sua maneira de proceder e simultaneamente aumentar sua bagagem cognitiva. O segredo de seu crescimento é sua vontade de sobreviver "virando as latas". Em nosso país, que dispõe de poucos recursos teóricos e experimentais no campo da pesquisa, tentar competir com os países desenvolvidos é muito difícil: o resultado mais comum é descobrir que uma idéia interessante já foi aproveitada anteriormente em situações mais favoráveis. Então parece mais

eficiente procurar problemas mais locais, sobre os quais dispomos de informações privilegiadas, utilizando dos recursos teóricos disponíveis, até que nossa própria experiência nos forneça, aos poucos, as diretrizes e as referências que, em cada caso, são mais promissoras. Então, já viramos pesquisadores experimentados.

### Uma Metodologia Confiável

O sonho de qualquer cientista é **isolar** as variáveis relevantes, eliminando todas as interferências. É um sonho nos dois sentidos: ele resolve todos os problemas de aceitação por parte da comunidade científica, porque o resultado aparece de maneira clara e evidente, e ele é utópico, porque na prática nunca pode ser alcançado totalmente, sobretudo nas pesquisas educacionais. Quem não fez uma entrevista, preparando um roteiro com os pontos essenciais a serem abordados e esperando que o entrevistado, “naturalmente”, passasse de um para o outro sem solução de continuidade? Quem não colocou um estudante frente a um experimento esperando que, “naturalmente”, ele fizesse previsões, as justificasse, realizasse o experimento e comentasse os resultados comparando-o com suas expectativas? (Ludke & André, 1986). Esta seria uma situação de mínima interferência externa e de informações objetivas e isentas de qualquer expectativa. Para ser sinceros, já nos aconteceu uma situação deste tipo: para obter informações sobre a prática didática e as relações pedagógicas dos professores de um determinado curso com seus estudantes, tínhamos preparado uma dezena de temas que considerávamos essenciais, que iam desde as aulas ministradas e os experimentos analisados até às avaliações e os encontros com os estudantes fora de aula. Na entrevista com um professor iniciamos pedindo que ele falasse um pouco de sua rotina escolar e ele falou, sem interrupção, por 55 minutos (somente fez uma pausa de alguns segundos na hora de trocar a fita do gravador), abordando **todos** os temas que havíamos selecionado (e até mais alguns). Sorte nossa obter todas as informações prontas sem nenhuma interferência ou sugestão por parte dos entrevistadores? Será que realmente é a situação ideal? Será que devemos tender a aproximarmos o mais possível desta prática e lamentar a perda de tempo gasta em entrevistas que se assemelham mais a extração de minério da terra?

Nossa opinião atualmente é mais prudente com respeito a essa "sorte"! Certamente não se pode negar o valor da informação que chega já estruturada naturalmente, sem interferências; entretanto ela representa somente a parte mais **consciente** e **elaborada** do conjunto de conhecimentos, crenças, hipóteses, enfoques, tipos de raciocínio, valores, que influenciam a prática da pessoa entrevistada. As contradições, as tensões, os problemas não resolvidos, as dúvidas ainda não formuladas, os conflitos incipientes dificilmente vêm a tona sem que o entrevistador faça uma pergunta inesperada ou ponha o entrevistado numa situação nova e, de alguma forma, perturbadora. Um caso bem famoso de perturbação é constituído pelo uso dos problemas tipo "armadilha" que os pesquisadores costumavam inventar para fazer aparecer as concepções alternativas dos estudantes. Os famosos problemas do "malabarista" (Viennot, 1979) e do "foguetete" (Clement, 1981), tiveram sucesso exatamente porque colocavam o estudante fora do seu ambiente escolarizado, no qual muitas vezes ele já tinha elaborado uma síntese (mais ou menos parcial). Vários pesquisadores criticaram os trabalhos iniciais nesta área, alegando que se estava "induzindo" os estudantes a responderem de uma maneira errada; de fato os críticos não estavam percebendo que dessa forma estava-se tendo acesso a uma tendência e a um modo de pensar do estudante que influenciava sua aprendizagem e que só apareceria frente as "armadilhas", capazes de criar determinadas circunstâncias.

O que diferencia uma pesquisa bem sucedida de uma trivial não é o grau de interferência que o pesquisador tem, mas quanto essa interferência atinge e revela o desconhecido. Atualmente é bastante valorizada a assim chamada pesquisa-ação, pelo tipo de informações que permite atingir e que de outra forma não seriam disponíveis.

*\* Um estudante de doutoramento que queria pesquisar o currículo real efetivamente realizado numa escola pública, encontrou uma forma interessante para permanecer e obter informações na escola sem ser um corpo estranho: ofereceu por mais de dois anos sua assessoria graciosa para os professores, ajudando-os em tudo o que ele pudesse e tivesse competência. Ele obteve informações referentes a situações pessoais e coletivas que lhe foram veiculada graças a confiança e ao carinho que ele conquistou com sua atitude e disponibilidade (Ferraço, 2000).*

Nenhuma entrevista ou questionário, por mais hábil ele tivesse sido como entrevistador, teria fornecido informações tão precisas e, às vezes, tão esclarecedoras para o entendimento das ações e do comportamento de alunos e professores. De fato a novidade de sua metodologia de coleta de dados foi ir além da observação participante, na qual o pesquisador participa da vida e das situações pesquisadas para obter informações sobre as mesmas. Ele fez da assessoria sua função na escola, renunciando dessa forma a orientar sua ação pelas exigências diretas da pesquisa; em compensação a própria assessoria o pôs em contato com os problemas da escola e com informações que indiretamente se tornaram acessíveis por causa de sua função e disponibilidade.

Em resumo, às vezes é difícil prever a-priori qual será a maneira mais adequada de obter seus dados e um planejamento rigoroso pode se tornar um impedimento se ele impedir de perceber e explorar as condições locais e o contexto da pesquisa. Muitas vezes é importante renunciar a algum tipo de controle para ter chances de conseguir informações que não podem ser obtidas diretamente; sobretudo se essas informações são fundamentais para elaborar um quadro mais realista sobre a situação pesquisada e sua possível evolução. O problema é que, às vezes, não é tão simples fazer aceitar essa ambiguidade metodológica pelas assessorias que julgam os projetos.

## **A análise dos dados**

As tendências mais recentes na pesquisa educacional apontam para o uso crescente de tecnologias mais refinadas de produção de dados experimentais, substituindo, quando possível, observações sistemáticas e gravações em áudio, por gravações em vídeo, às vezes de múltiplos pontos de vista. Obtem-se sem dúvida dados mais completos e mais confiáveis, mas também mais complicados de analisar. Será que devemos trabalhar com todos os aspectos interessantes dos dados? Será que para sermos objetivos e rigorosos não podemos deixar nada de lado? Existem pesquisadores sustentando que uma síntese fidedigna deve envolver todos os aspectos interessantes e, no caso de não conseguí-la, o comportamento mais adequado consiste em parar na descrição dos dados obtidos e dos aspectos analisados e ser generoso nas análises estatísticas. Nossa opinião já foi expressa há alguns anos atrás (Pacca & Villani, 1990), e ainda permanece válida, apesar de reconhecermos a complementariedade e a interdependência dos enfoques qualitativos e quantitativos (Mariani & Ogborn, 1991). Em síntese, achamos que o processo de análise pode também ser conduzido em espiral, selecionando dados mais significativos, construindo hipóteses interpretativas e voltando ao resto dos dados à procura de

outras relações, que por sua vez serão interpretadas, ampliando ou modificando as hipóteses anteriores e assim por diante.

A vantagem deste modo de proceder é dúplice. Primeiramente evita o desespero do pesquisador que não consegue ter uma visão significativa de todos os aspectos dos dados e consequentemente fica inseguro quanto à possibilidade de formular hipóteses abrangentes; facilmente vai se sentir quase que esmagado pela quantidade e complexidade dos dados e não raramente perde a vontade e a esperança de encontrar resultados interessantes e importantes. Pelo contrário, o sucesso numa análise parcial, apesar de poder alimentar a vontade de considerar-se satisfeito naquela particular análise, constitui um incentivo para fortalecer, a medio prazo, a confiança nas análises sucessivas e para aplicá-las em outras situações. O processo cíclico também mantém o pesquisador com hipóteses provisórias, que poderão ser reforçadas sucessivamente, mas que não o impedem de observar aspectos contrastantes ou não totalmente compatíveis; isso aumenta a chance de produzir conhecimentos efetivamente inovadores.

A pesquisa que citamos anteriormente, referente às concepções dos estudantes sobre o Laboratório Didático, modificou radicalmente seu rumo exatamente após a análise dos dados de algumas aulas.

*\* Inicialmente a pesquisadora analisou algumas gravações à procura das frases que revelassem as concepções alternativas dos estudantes, conseguindo alguns resultados interessantes; em seguida sua atenção foi atraída pelas situações de um dos grupos analisados, nas quais dominavam períodos grandes de silêncio e inércia dos estudantes. Assim a pesquisadora resolveu ampliar a análise para os comportamentos e as atitudes dos alunos durante a realização dos experimentos. Ela percebeu que alunos com concepções semelhantes tinham atitudes diferentes em relação ao professor, aos colegas e ao próprio conhecimento. A partir dessa focalização o problema mudou: tratava agora de entender a diferença sobretudo no ‘clima’ vivenciado pelos grupos e não mais as semelhanças em suas concepções alternativas. E o trabalho foi desenvolvido com a análise de algumas das aulas, sem pretender extendê-la para todo o material disponível (Barolli, 1998).*

De fato, a partir desse momento o foco da pesquisa se deslocou para a procura ou, mais precisamente, para a elaboração de um referencial teórico melhor que permitisse interpretar as diferenças encontradas. A teoria de Bion sobre os grupos terapêuticos (Bion, 1970 e 1994) pareceu poder ser adaptada sem violência às situações analisadas e até favorecer a localização de novos detalhes (Barolli & Villani, 1998).

### **Quais os indícios de um bom projeto?**

Dentro do contexto apresentado, propomos deslocar o foco da avaliação de um Projeto de Pesquisa, passar da sua “fundamentação teórica” para o problema e o procedimento anunciado, enfatizando a confiabilidade para produzir novos conhecimentos. Mas, para tanto, não é suficiente seguir as regras estabelecidas que em várias circunstâncias não têm garantido a produção de novo saber. Não propomos a ignorância pura e simples dos produtos intelectuais dos outros, na expectativa de produzir, cada um, seu próprio universo teórico. Também não propomos abandonar o guia teórico de autores reconhecidos (Alves, 1991). De fato reconhecemos o valor das sínteses bibliográficas, sobretudo como auxílio na hora de elaborar e analisar os resultados conseguidos, confrontando-os com o trabalho dos outros. Reconhecemos

também a necessidade de estruturas teóricas mais articuladas, sobretudo após termos conseguido nossa pequena articulação. Finalmente, consideramos importante o esforço de produzir dados confiáveis e, quando necessário, de reduzir a interferência do pesquisador, assim como de analisá-los da forma mais completa possível (Moreira, 1990).

Entretanto, nossa ortodoxia não vai além disso. Consideramos produtores de amarras desnecessárias todos os esforços para alcançar uma visão atualizada, se estes não forem acompanhados de um empenho do pesquisador para acrescentar conhecimentos pessoais complementares. Assim, também consideramos um desperdício de talento ficarmos preocupados com uma fundamentação teórica reconhecida, se esta não for acompanhada de uma atitude, seja de aprofundamento para além do aceito ou de desconfiança do estabelecido, procurando e aproveitando tudo o que parece resto. Este trabalho com seus resultados não pode ser completamente previsível, por isso é impossível de se concretizar no Projeto inicial.

Em síntese, nossas considerações estão baseadas na percepção construída ao longo de nossa experiência de que existem pelo menos duas maneiras suspeitas e duas maneiras mais confiáveis de conduzir uma pesquisa em nossa área. As duas maneiras suspeitas têm em comum a crença de que **é possível atingir o real**, através de um procedimento estratégico ou de um procedimento tático. Uma possibilidade é considerar o referencial teórico adotado como um instrumento inquestionável, sobre o qual não vale a pena fazer perguntas. Desse modo ele constitui o critério último e essencial para todas as escolhas a serem realizadas. Chamaremos de *Conservador* o pesquisador que adota esse método. Outra possibilidade é considerar nova uma tese específica que, pela sua novidade, merece tanto interesse, não devendo ser abandonada por nada. Assim, ela deve orientar todas as escolhas ao longo da pesquisa, custe o que custar. É como se a criatividade do pesquisador tivesse se esgotado na criação da idéia nova. Chamaremos de *Revolucionário* o pesquisador que adota esse método. Estes modos de condução parecem situações de final de pesquisa mais do que de um Projeto na medida em que já existe, em princípio, a pergunta com a resposta e o que se quer é legitimá-la ou apresentá-la de acordo com os moldes estabelecidos.

Duas outras maneiras que nos parecem mais confiáveis para conduzir uma pesquisa com chances de chegar a novidades tem em comum a crença de que **o real não pode ser atingido** definitivamente, então a criatividade e a perspicácia devem estar sempre presentes. Assim, o pesquisador que chamaremos de *Tradicional*, apesar de adotar um referencial privilegiado e a partir dele desenvolver o procedimento, vivencia sua busca admitindo e procurando a possibilidade de alterações e de inclusão de novidades nesse procedimento que o tornem mais adequado para as circunstâncias. O pesquisador que chamaremos de *Anárquico*, apesar de seguir o desejo de romper com o esquema vigente, está atento à possibilidade de modificações do novo esquema adotado, inclusive aceitando elementos tradicionais.

A produção de conhecimentos novos relevantes parece se apoiar em características menos formalizadas e estruturadas do pesquisador e do próprio problema em questão e algumas idéias podem ser apresentadas ou sugeridas. Em primeiro lugar o pesquisador deve gostar da pesquisa, o que se manifesta pela disponibilidade e atenção constantes com respeito aos indícios de novidades, mesmo sendo um pesquisador tradicional. Nos parece que ao pesquisador que gosta de pesquisar, **tudo seja permitido**, pois sua vontade de avançar lhe permitirá, de um lado, evitar as ilusões das idéias tão bonitas que não precisam ser redimensionadas e, de outro lado, evitar as desilusões dos caminhos já traçados que levam a resultados já conhecidos.



A segunda sugestão é que o pesquisador, mesmo que Tradicional, deve estar preparado para se afastar, pouco ou muito, da tradição dominante. Parece claro para nós que a produção de conhecimentos novos envolve, quase sempre, a ruptura, às vezes pequena, às vezes maior, com algum procedimento padronizado ou com algumas hipóteses consideradas como estabelecidas na área ou até com algum valor considerado como intocável. É claro que esta atitude envolve riscos, que são tanto maiores quanto maior for o afastamento da prática vigente, pois um procedimento não sustentado pela tradição, no caso de falhar em suas perspectivas, não somente não contribuirá para aumentar o conhecimento geral, mas poderá comprometer até o currículo e a fama do pesquisador. Quem quer produzir conhecimentos novos deve estar consciente de que a comunidade é conservadora e premia com seu reconhecimento quem cumprir com todas as exigências; entre outras coisas é bem mais fácil ter projetos aprovados e artigos publicados.

A terceira sugestão, que complementa e modula as anteriores, é que o pesquisador, mesmo querendo ser Anarquista, deve investir energias em novas idéias somente na medida que elas apresentam sinais de sucesso. Trata-se de um procedimento bem familiar na História da Ciência: a fundamentação pelas promessas de sucesso. Isso permite que o pesquisador não se afaste demasiadamente da Comunidade ao ponto de perder o interesse de comunicar e divulgar suas idéias e seus resultados. Novas idéias, novos procedimentos, novos métodos, começam a despertar o interesse da comunidade dos pesquisadores, mesmo que se afastem em parte ou totalmente da prática vigente, na medida que prometem sucesso na resolução de problemas até então não resolvidos (Laudan, 1977). E se as promessas forem cumpridas, as novidades poderão se tornar rapidamente uma nova tradição.

A quarta sugestão, mesmo para o pesquisador Anarquista, é a de não perder o contato com a tradição, no sentido de se perguntar sistematicamente que novidades efetivas estão sendo introduzidas e que relação elas têm com o esquema tradicional. Isso permite perceber que, às vezes, as novas idéias têm uma analogia significativa com as antigas, conseqüentemente, elementos antigos podem ser adotados sem dificuldades e com muito proveito.

Enfim, a perspectiva é sermos idealistas e pragmáticos ao mesmo tempo: idealistas quanto à meta de procurar novidades sem cessar e pragmáticos quanto à dosagem de energias investidas em suas elaborações. De fato, na vida real, ninguém é totalmente seduzido pela **procura**, pois outros interesses sempre se misturam, assim como ninguém está tão amarrado para não se permitir um lampejo de liberdade. De fato, em cada pesquisa confiável, normalmente, mistura-se um pouco de tudo; o trabalho de rotina de repente deixa o lugar para a emergência de perguntas novas e estas terminam e se completam mediante trabalhos de rotina; momentos de rígida ortodoxia se entrelaçam com momentos de tentativas anárquicas e os resultados são misturados e apresentados como se tudo tivesse sido planejado com a maior racionalidade.

Então podemos agora enfrentar a pergunta inicial: quais os indícios de que um projeto é confiável, ou seja, será conduzido com competência e portanto deve ser apoiado? Existem coisas difíceis de avaliar porque são subjetivas e implícitas.

**RELEVÂNCIA DO TEMA** - Podemos considerar inicialmente como importante a **relevância do tema** do projeto. Com isso entendemos que deverá ser focalizada tanto a relevância **objetiva**, ou seja, a relevância da pesquisa proposta e como ela se insere na problemática da área, quanto a relevância **subjetiva**, ou seja, quanto ela é importante para as perspectivas do pesquisador, pois dessa forma teremos alguma garantia de que ele não assumirá uma postura burocrática e não cederá frente às dificuldades.

**COMPETÊNCIA DO PESQUISADOR** - Outro ponto será a **competência do pesquisador**. Aqui também teremos a competência **objetiva**, sinalizada pelo volume e importância dos trabalhos realizados e pelo número de pesquisadores formados, e a competência **subjetiva**, sinalizada pelo tipo de problemas nos quais está envolvido e pela capacidade de solução mais recente.

**QUESTÕES LEVANTADAS** - Outro ponto será analisar as **questões levantadas** pelo projeto. Estamos nos referindo às **objetivas**, ou seja, às questões claras e que apontam para pontos precisos a serem investigados, e também às questões **subjetivas**, ou seja, às dicas heurísticas que ajudarão o pesquisador a trabalhar durante a pesquisa até definir mais precisamente suas questões objetivas.

**REFERENCIAIS** - Ainda será importante analisar **os referenciais** e a bibliografia adotados pelo pesquisador. Deveremos considerar não somente os referenciais objetivos, os que, no conceito da comunidade que trabalha na área, se referem ao domínio pesquisados e são considerados relevantes e estabelecidos, mas também os referenciais **subjetivos**, ou seja aqueles que na opinião do pesquisador terão a capacidade de sugerir analogias para desenvolver seu trabalho.

**ABERTURA PARA MUDANÇAS** - Finalmente, o ponto mais importante será perceber se o pesquisador oferece sinais de que estará **aberto ao rumo do trabalho** ou seja se ele estará disponível para mudar o rumo, caso a situação assim exija. O projeto prevê o confronto com algum tipo de crítica, externa ou interna, que permita ir além do estabelecido até então? De alguma forma, o projeto, apesar de ser colocado como uma proposta racional, permite antecipar que durante seu desenvolvimento poderá ser aperfeiçoado com as sugestões e dicas vindo do contexto?

Esse último ponto nos permite abordar mais uma consideração sobre a relação do pesquisador com as críticas. Quem já mandou versões provisórias ou definitivas de seu trabalho para serem comentadas e/ou avaliadas por outros pesquisadores, certamente já experimentou aquela sensação de impotência e raiva na primeira leitura das críticas. Após esta primeira reação, que pode durar desde meia hora até dias e semanas, emerge a diferença entre um pesquisador profissional aberto que elaborou um trabalho bem conduzido e um pesquisador fechado que não curte o processo de produção de conhecimentos novos.

Algumas vezes realmente os pareceres que recebemos são de má qualidade, bem pouco aproveitáveis; mas, pela nossa experiência, raramente a crítica é inútil. Normalmente o parecer oscila entre uma análise aprofundada das idéias básicas e da própria estrutura do trabalho e uma visão global superficial da problemática apresentada, com sugestões interessantes, porém locais. Em qualquer dos casos o pesquisador fechado continuará defendendo internamente o seu trabalho e procurará de todas as maneiras desvalorizar o parecer, numa atitude de defesa estrita, salientando tudo aquilo que nele pode ser atacado, desde a linguagem, os conteúdos implícitos, as finalidades, as idéias básicas, ... Enfim, fecha-se em sua primeira formulação e em nada aproveita das sugestões; muitas vezes sem condições de reformular seu trabalho, por não distinguir ainda aquilo que nele é essencial, do que é descartável, as informações novas das repetições.

Ao contrário, o pesquisador aberto tenta primeiro entender o sentido do parecer, refletindo sobre sua totalidade, à procura de indicações que melhorem a qualidade do produto

original; aproveita-se da oportunidade de ter seu trabalho comentado por um pesquisador externo.

*Durante um congresso, no qual estávamos apresentando um trabalho sobre formação de professores (Villani & Pacca, 1992b) procurando convencer o auditório de que nossa proposta de atualização em serviço, baseada na elaboração de um planejamento didático pelos professores, era uma maneira eficiente de resolver o problema da passagem da teoria à prática, nos foi sugerido procurar analisar os relatórios dos muitos cursos oferecidos pelas Secretarias do Estado ou dos Municípios para perceber quais as estratégias aí utilizadas. Concordamos que o trabalho seria interessante e até complementar ao nosso, mas na ocasião não percebíamos nesse trabalho uma contribuição para o nosso, cuja fundamentação era em parte teórica (Villani & Pacca, 1992) e em parte baseada nos resultados até então conseguidos.*

Somente bem mais tarde, reconsiderando a sugestão, pensamos na possibilidade de “estratégias naturais” de envolvimento dos professores, desenvolvidas aqui e acolá por eles mesmos, às quais não poderíamos ter acesso pelo fato da iniciativa dos nossos trabalhos ser determinadas já por nós mesmos. Mesmo sem adotar a sugestão, o efeito prático foi de nos tornarmos mais críticos quanto aos eventuais limites de nossa atuação.

Em geral, as críticas podem sugerir questões que passaram despercebidas, análises que não foram completadas, consequências que não foram apresentadas, contradições que não foram examinadas; qualquer elemento que possa complementar o trabalho pode ser explorado pelo autor, inclusive indo além das intenções do próprio comentarista. Quando nada disso é encontrado, é sempre possível localizar os malentendidos do parecerista com a finalidade de chegar a uma formulação melhor do projeto ou do relato, que evite tais interpretações distorcidas.

Qual é a contrapartida da atuação dos críticos e assessores no contexto aqui discutido?

Parece-nos que as exigências quanto à competência dos assessores também se modificam essencialmente, e deveriam apoiar-se em dois compromissos básicos.

Por um lado, o crítico/assessor deveria ser capaz de **criar clima e espaço para novidades** que se apresentam individualmente, às vezes, surpreendentes, desviando-se completamente dos esquemas tradicionais e ortodoxos. Por outro lado, analisar o projeto de certo modo imparcialmente mas também com uma visão global da problemática no contexto atual das pesquisas, podendo desse modo **orientar o trabalho e ajudá-lo** no sentido de resultados relevantes e pertinentes.

Uma ação com esses critérios seria muito diferente daquela que se propõe a confrontar o trabalho diretamente com a ortodoxia, premiando-a sem garantia de resultados que representem um galgar níveis no conhecimento da área, ou excluindo-o por não enxergar num fato surpreendente a possibilidade de uma inovação.

Como sugestão final, gostaríamos de estimular o debate e o compromisso para a ação, perguntando-nos e a toda a comunidade:

*Como contribuir para que a comunidade seja estimuladora de novos caminhos e não defensora de tradições?*

*Como tornar disponível a competência dos pesquisadores mais experientes, para que possam criticar num diálogo frutífero?*

*Como sustentar os novos pesquisadores em seus esforços até que eles tenham sucesso?*

## Referências

- ALVES, A.J. –1991 – O Planejamento de Pesquisas Qualitativas em Educação. *Cadernos de Pesquisas*, 77(5), pp. 53-61
- ALVES-MAZZOTTI, A.J. & GEWANDSZNAJDER, F. (1998). *O Método nas Ciências Naturais e Sociais: Pesquisa Quantitativa e Qualitativa*. São Paulo:Pioneira.
- ASTOLFI, J.P. – 1999 – *El ‘error’, un medio para enseñar*. Diada Editora S.L., Sevilla
- BARBIER, R. – 1996 - *La Recherche Action*. Ed. Econômica, Paris.
- BAROLLI, E. 1998 - – Reflexões sobre o trabalho dos estudantes no Laboratório Didático. FEUSP. *Tese de Doutorado* FEUSP
- BAROLLI, E.; MATTASOGLIO, O.N.; COSTA, R.Z.V. & VILLANI, A.- 1996 - A Tomada de Dados: Uma etapa esquecida no Laboratório de Ciências. *ATAS da XIX ANPED. GT Didática*, Caxambú (M.G.)
- BAROLLI & VILLANI- 1997 - Contribuições da psicanálise para a interpretação do laboratório didático. *ATAS da XX ANPED. Disquete GT Didática*. Caxambú (M.G.)
- BAROLLI, E. & VILLANI, A. – 1998 – Laboratório didático e Subjetividade. *Investigações em Ensino de Ciências* 3(3), pp. 145-164.
- BION, W. R. – 1970 - *Experiências com Grupos* - Imago Editora -Rio de Janeiro,
- BION, W.R. - 1994 -*Estudos psicanalíticos revisados*. 3ª edição revisada. Rio de Janeiro. Imago, 1994.
- CLEMENT, J. - 1981 - *American Journal of Physics*, 50 (1), pp. 66-70
- COHEN, L . & MANION, L. –1994- *Research Methods in Education*. 4ª ed. London: Routledge.
- DUIT, R.; GOLDBERG, F. & NIEDDERER, H. (Eds.) *Research in Physics Learning: Theoretical Issues and Empirical Studies*. IPN. Kiel (D).
- ERICKSON, F. : Metodos qualitativos de investigacion sobre la enseñanza. In Wittrock, M.C. *La Investigación de la enseñanza* II Ed. Paidós, Barcelona cap. 4
- FERRAÇO, C.E. – 2000 – A Escola Nua ou sobre a Força e a beleza das ações cotidianas. *Tese de Doutorado*. FEUSP

- FRANZONI, M. – 1998 - Projeto enviados para a FAPESP
- FREITAS, D. – 1998 - Mudança Conceitual em sala de Aula: Uma experiência em Formação inicial de Professores. *Tese de doutoramento*. FEUSP, São Paulo
- GIBSON, E.J. & LEVIN, H. – 1975 – *The Psychology of Reading* . MIT Press, Cambridge and London
- KISHINAMI, R.I. - 1983 - Análise Institucional de um Curso Básico de Física. *Dissertação de Mestrado IFUSP-FEUSP*
- KISHINAMI, R.I.; HOSOUME, Y.; PACCA, J.L.A.; VILLANI,A.- 1983 - *Analysis of Institutional Relations in an Introductory Physics Course*. Publicações IFUSP/P-396
- LAUDAN, L. - 1977 - *Progress and its Problems*. University of California Press. Berkeley CA.
- LÜDKE, M. e ANDRÉ, M. E. D. A. (1986). *Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas*. SP: Ed. Pedagógica e universitária Ltda.
- MARIANI, M.C. & OGBORN, J. - 1992 - Toward an Ontology of Commonsense Reasoning. *International Journal of Science Education* 13(1), pp. 69-85.
- MOREIRA, M.A. – 1990 – *Pesquisa em Ensino: O Vê Epistemológico de Gowin*. E.P.U – São Paulo
- ORQUIZA, L.C. - 1994 - Representações mentais e conflitos cognitivos: o caso das colisões em Mecânica. *Tese de Doutorado*. FEUSP,
- PACCA, J.L.A.- 1983 - O perfil dos candidatos ao Vestibular da FUVEST. *Tese de Doutorado*, FEUSP
- PACCA, J.L.A. & VILLANI, A. - 1990 - Categorias de análise nas pesquisas sobre conceitos alternativos. *Revista de Ensino de Física*, 12(1), pp.123-138.
- PACCA, J.L.A. & VILLANI, A. –1997 – A Competência Dialógica do Professor de Ciências ATAS da XX ANPED. *Disquete do GT de Didática*. Caxambú (M.G.)
- PIAGET, J. - 1973 - *La Trasmision des Mouvements*. E.E.G. XXVII; P.U.F.
- POSNER, G.J., STRIKE, K.A.; HEWSON, P.W.; GERTZOG, W.A. - 1982 -Accomodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change - *Science Education*, 66(2), pp. 211-227.
- Scala, S.B.N. – 1980 – Aprendizagem e Leitura: A Técnica de Cloze na compreensão de relações de Física . *Dissertação de Mestrado*. IFUSP -FEUSP
- THIOLLENT, M. –1988 -. *Metodologia da Pesquisa Ação*. SP: Cortez Editora
- VIENNOT, L. - 1979 - *Le raisonnement spontane' en dynamique élémentaire*. Paris: Herman

- VILLANI, A - 1999 - O Professor é como um Analista? - *Ensaio - Pesquisa em Ensino de Ciências* 1(1), pp.5-31
- VILLANI, A & FREITAS, D. (1998) Análise de uma experiência didática na formação de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências* 3(2), pp. 121-142
- VILLANI, A & PACCA, J.L.A. - 1987 - Students' spontaneous ideas about the speed of light. *International Journal of Science Education* 9(1), pp.55-66
- VILLANI, A & PACCA, J.L.A.- 1990 - Conceptos espontáneos sobre colisiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 8(3), pp. 238-243
- VILLANI, A. & PACCA, J.L.A. – 1990b - Spontaneous reasoning of graduate students. *International Journal of Science Education* 12(5), pp. 589-600
- VILLANI, A & PACCA, J.L.A. - 1992 - Teoria e Prática Didática na atualização de professores de Física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 14(1), pp.113-119.
- VILLANI, A & PACCA, J.L.A. – 1992b - Atualização de Professores de Física no Brasil: Por Quê? Como? Quando? Para Quem? *Atas do V Reunião Latino-Americana de Ensino de Física*, pp 75-93
- VILLANI, A.; PACCA, J.L.A. - 1994 - Qual a fundamentação de seu trabalho? *Resumos IV Encontro de Pesquisadores em Ensino de Física*. Florianópolis (Brasil) (1994) pp . 12-15
- VILLANI, A; SCALA, S.B.N. & HOSOUME, Y. - 1982 - A Técnica de Cloze na compreensão de relações de Física. *Revista Brasileira de Física*, 12(4), pp. 803-825
- WILSON, J.T. & KORAN, J.J.JR. –1975 – Review of research on mathemagenic behavior: Implications for Teaching and Learning Science. *Journal of Educational Psychology*, 67, pp.397-400.

Recebido em 03.04.2001

Aceito em 11.04.2001