

ILHA DE RACIONALIDADE E A SITUAÇÃO PROBLEMA: O DESAFIO INICIAL

*César Schmitz^a [splaf@brturbo.com]
José de Pinho Alves Filho^b [jopinho@fsc.ufsc.gov]

^aPrograma de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica - UFSC

^bDepartamento de Física - UFSC

RESUMO

O presente trabalho, aborda as características e os elementos necessários para a elaboração de uma situação problema – peça fundamental para aplicar a metodologia de ensino interdisciplinar, proposta por Gerard Fourez, conhecida como “Ilhas de Racionalidade”. Sob esta perspectiva, apresentamos os objetivos educacionais da Alfabetização Científica e Tecnológica. Devido ao contexto marcadamente disciplinar instalado no universo escolar, surgem dificuldades de se trabalhar com metodologias ou técnicas interdisciplinares – independente do grau de ensino. Neste sentido, propõe-se uma organização para elaborar uma Ilha de Racionalidade, chamando a atenção para pontos relevantes que podem ajudar no desenvolvimento das atividades e na obtenção dos objetivos propostos.

Palavras chaves: interdisciplinaridade; formação de professores; ACT; ensino; física; planejamento.

1. INTRODUÇÃO

Gerard Fourez, ao indicar que a educação científica seja vista sob uma nova perspectiva, através de projetos, propõe que seja abordado na escola um novo tipo de conhecimento. No lugar de desenvolver um currículo voltado para um amontoado de matérias que se apresentam ao aluno estruturados de acordo com os paradigmas próprios de cada disciplina – o autor sugere que os alunos participem de atividades nas quais se objetiva a construção de um projeto envolvendo os conhecimentos disponíveis, oriundos das diversas áreas da educação formal ou do saber popular. Mais especificamente, que seja através de uma Alfabetização Científica e Técnica (ACT) (Fourez, 1997).

Nesta perspectiva, Fourez em várias oportunidades¹, propõe que as atividades, nas quais se exercitaria o conhecimento por projetos, sejam orientadas por uma metodologia de trabalho que, de forma sintética, significa construir uma representação (modelo) relativa às situações concretas, tomando emprestado os elementos de diversas disciplinas. Neste sentido o autor coloca:

“Construção de representações do mundo que estão estruturadas e organizadas em função de um projeto humano (ou de um problema a resolver), em um contexto específico e para destinatários específicos, apelando para várias disciplinas, com a intenção de chegar a um resultado original não dependendo das disciplinas de origem, mas sim do projeto que se tem. A representação – às vezes chamada de ‘ilha de racionalidade, pois deve também tornar possível as comunicações e os debates organizados e precisos em torno de um projeto”. (FOUREZ, 1997, p.106).

¹ Fourez (1997, 1998 e 2001).

Em outras palavras, esta atividade interdisciplinar deve ser considerada num sentido mais restrito. Trata-se de um trabalho em que consultamos as especialidades, os especialistas e as outras disciplinas, para atender a um projeto específico (produto final explícito e compartilhado), levando em consideração as contribuições destas consultas, mediadas pela *negociação*. É justamente a solicitação e a explicitação de um resultado final, que vai requerer uma *negociação* e um *comprometimento*, por parte dos participantes do projeto, culminando com construção de Ilhas de Racionalidade (IR). Diferenciando-se de um trabalho adisciplinar, onde trabalhamos por projeto, com bom senso, mas sem apelar para os especialistas e para os resultados das disciplinas.

No trabalho disciplinar, são as normas tradicionais do paradigma da disciplina que determinam os recortes do modelo teórico que vai ser construído. No trabalho interdisciplinar, nós apelamos para o contexto, para o projeto, para o destinatário e para o produto considerado, desempenharem este papel.

Num exemplo do que pode ser uma atividade interdisciplinar, as IR, Fourez elaborou uma série de etapas: começando por um clichê, depois um panorama mais ampliado, onde podemos ter a intervenção bastante acentuada do elemento humano e que produz as listas dos atores envolvidos, das posturas, das “bifurcações”, das “caixas pretas”, das normas envolvidas, dos especialistas e das especialidades que poderiam esclarecer uma situação problema.

Baseado nisto tudo, é necessário fazermos algumas escolhas para, num prazo determinado, construir o modelo teórico proposto. Estas escolhas são feitas após a abertura de algumas caixas pretas e da consulta de alguns especialistas, para conseguir os elementos necessários à construção da IR. Esta IR deve responder de modo mais organizado e intencional, a perguntas do gênero: Do que se trata? O que deve ser levado em conta?

Um dos alicerces da metodologia baseia-se na *negociação*, significando que o professor deve privilegia-la e cuidar para, até certo ponto, não induzir ou direcionar as escolhas feitas pelos alunos. Isto pode representar várias dificuldades para o professor, pois se está interferindo nas atividades que, geralmente, são exclusividade do professor - a organização das atividades, as metodologias, os recursos didáticos, os critérios, os conteúdos - e agora o aluno também pode participar delas.

Isto pode nos levar ao seguinte questionamento, Como elaborar uma situação problema e organizar uma Ilha de Racionalidade?

2. A SITUAÇÃO PROBLEMA.

A metodologia envolvendo a construção de IR estabelece uma nova relação entre os conteúdos e isto, de certo modo, pode representar uma dificuldade para a sua execução.

No trabalho disciplinar (na Física, na Biologia, entre outras), os critérios e normas para definir os limites de trabalho e os conteúdos são determinados pela disciplina. É quando falamos do paradigma ou matriz disciplinar. Nestes moldes uma disciplina está estruturada e normalizada pelas pressuposições que formam a sua base, seria a “ciência normal”, (Kuhn, 1978). Isto, não significa diminuir o valor do trabalho disciplinar, mas ao contrário, é saber fazer uso deste para esclarecer uma situação. A vantagem das aproximações disciplinares, é que elas nos fornecem um conhecimento bem padronizado, universal e utilizável em muitos contextos.

De outro modo, no trabalho interdisciplinar, a ausência de uma aproximação padronizada nos obriga a uma maior desenvoltura – os critérios que vão determinar as atividades e os conteúdos, estão relacionados com o modelo teórico que será construído e estará ligado às situações particulares – de maneira única, a uma situação problema. Será a situação problema que determinará os limites e as atividades envolvidas que, *a priori*, não estão pré-determinados.

2.1 Os elementos da situação problema

Com relação à situação problema, Fourez (2001) identifica quatro elementos, que servem de diretrizes para fazer o **recorte** dos modelos a serem construídos – o contexto, a finalidade do projeto, os destinatários e o tipo de produto:

O contexto – um modelo interdisciplinar para a alimentação será muito diferente se a pessoa estiver em uma região mal-alimentada como Ruanda ou uma região superalimentada como a Europa. Ou ainda se a pessoa trabalhar no contexto de um hospital ou numa indústria alimentícia.

A finalidade do projeto – os critérios de construção do modelo interdisciplinar serão diferentes, se desejamos ter uma representação para vender produtos alimentícios ou retratar a maneira que os jovens se alimentam, ou interessado em treinar as pessoas responsáveis da lanchonete, ou aquele que está interessado na dieta dos pacientes de um hospital.

Os destinatários – o modelo teórico deve estar adaptado de acordo com o grupo social com que a pessoa quer se comunicar, caso contrário ele se torna inadequado e não serve para nada. Ele pode ser mais ou menos complexo, dependendo da formação ou do interesse para os quais se dirige o projeto. Assim por exemplo, um modelo na alimentação destinado para o cozinheiro de um restaurante, com um enfoque voltado para a bioquímica, se pareceria, de certa forma, inadequado.

O tipo de produto – outro fator que deve ser levado em conta é o produto final que vai servir o projeto para qual o modelo teórico está sendo construído. A produção considerada e o formato (vídeo, folheto, página na internet, maquete, manual, panfleto, relatório oral ou escrito, etc.) são importantes para decidir a representação que podemos construir. Cada produto final possui limitações de ordem técnica, custos e tempo para sua elaboração, que certamente interferem no recorte da situação.

Aqui temos um elemento do contexto que, se negligenciado, pode representar uma dificuldade e comprometer todo o desenvolvimento das atividades. A variável tempo, ligada à realização da IR (como em qualquer atividade de ensino), é um ponto que deve ser visto com muito cuidado. Com relação a isto, Fourez (1998) comenta:

“Um dos elementos do contexto da pesquisa merece uma atenção particular: o tempo na qual se dispõem para construir a IR. Como também para um médico, o diagnóstico deve ser produzido a tempo de poder guiar a terapia, a IR deve ser construída para influenciar na ação. Este tempo disponível influenciará as estratégias – notadamente para decidir as ‘caixas pretas’ a serem abertas”.(p.11).

O autor considera que a administração do tempo, pode se constituir num fator que determinará, de certa forma, os rumos da pesquisa, pois se o produto final for muito complexo ou trabalhoso, e o tempo disponível não permitir o aprofundamento que os alunos gostariam de realizar, eles serão obrigados a fazerem escolhas e recortes em função deste tempo disponível.

O professor deve estar atento para o fato de que nem sempre o tempo disponível coincide com o tempo legal (calendário escolar, prazo para o fechamento das médias) e com o tempo didático (relacionados com a assimilação dos conteúdos e realização das atividades). No limite a variável tempo, se mal administrada, pode solicitar inclusive uma mudança no produto final escolhido.

Dependendo do tipo da IR, a situação problema pode ser o resultado de uma combinação entre o problema e o destinatário, representarem um caso real ou fictício. Com relação a isto, Fourez et al (1997) destacam:

“Se evitará criar uma situação de ‘jogo de papéis’ para os produtores do trabalho interdisciplinar. O destinatário da produção deve ser necessariamente um tanto imaginário (é o caso em toda a situação), importa que os produtores tenham uma identidade baseada no concreto”. (p.111)

Do mesmo modo, os autores chamam a atenção para a questão da origem da situação problema.

*“Se a situação escolhida for demasiadamente artificial, o grupo, no momento de **negociar**, faltará de critérios firmes e tenderá a questionar as hipóteses da situação fictícia. O resultado então será geralmente frustrante”.(idem, p.111, grifos do autor).*

Por outro lado, o problema pode estar fortemente ligado com a comunidade – formado por um problema real e com um destinatário real – que poderá influenciar nas atividades a ponto de o professor interferir em demasia no processo de construção da IR.

*“Na busca de um certo objetivo, os projetos empreendidos tem uma finalidade essencialmente didática e não um valor em si mesmo. Si empreendemos o estudo (e talvez a realização) do isolamento de um local, **o objetivo perseguido é a capacidade de abordar um projeto**, segundo certos critérios de racionalidade e de criatividade, **mais que a realização em si**, ainda que os dois fins não sejam incompatíveis”.(ibidem, p.96, grifos do autor).*

Ou seja, o professor não deve negligenciar os objetivos pedagógicos propostos, em detrimento do resultado da situação problema.

Mas, além dos quatro critérios apontados no início da secção, a escolha de uma “situação problema” parece estar fortemente ligada ao conteúdo programático da disciplina. Em alguns trabalhos consultados², os professores que desenvolveram as IR, escolheram temas que se relacionavam com os conteúdos que seriam ou estavam sendo ministrados nas turmas. As influências externas podem se manifestar também, através da instituição de ensino. Por exemplo, em uma escola de formação religiosa, a abordagem de temas envolvendo a origem do universo ou a noção de evolução pode ser problemática. Isto de certa forma reflete a necessidade do professor não criar atrito com a escola, com as expectativas dos alunos e dos pais dos alunos. Isto, por exemplo, não seria problema se a IR fosse desenvolvida numa turma de professores (ou futuros professores), pois além de desenvolver a ilha propriamente dita, nós teríamos um outro objetivo – estudar a metodologia em si.

² Schmitz, 2001; Bettanin, 2001 e 2003.

2.2 Características da situação problema

De acordo com Pietrocola et al (2003), a produção do contexto da situação problema deve possuir as seguintes características:

1. Percebido pelos alunos como um problema.
2. Adaptado ao nível de conhecimento dos alunos.
3. Suficientemente instigador para que os alunos sintam a necessidade de abordá-lo.
4. Executável no intervalo de tempo disponível.
5. Passível de abordagens multidisciplinares.
6. Percebido com alguma importância extra-classe.

O professor ao elaborar a situação problema, observando estas características, pode ser levado a considerar somente a capacidade de abordar os conteúdos - que se esgotariam nas informações a respeito da realidade que ela representa - pois se nos ativermos apenas às informações a serem aprendidas, estaremos restringindo excessivamente a análise da situação para a questão técnica. É necessário que a situação problema apresente uma sétima característica, que evidencie a presença do lado humano. Esta sétima característica deveria *envolver princípios valores normas implícitas ou explícitas*.

Fourez et al (1997), apresentam várias situações problema. Fazendo uma análise, destas situações, podemos perceber que elas envolvem princípios, valores e normas implícitas (geralmente, conhecimentos não sistematizados) ou explícitas (conhecimentos sistematizados), que revelam um padrão de comportamento. Isto nos permite dizer que, se forem valorizados estes aspectos, a “situação problema”, vai também abranger e possibilitar uma análise das experiências, dos valores e das atitudes envolvidas nessa realidade. Desta maneira, a aprendizagem passa a ser um processo que, além de novas informações, pode promover novos modos de perceber, de agir, de pensar e de ser.

3. A ORGANIZAÇÃO INICIAL E SUAS ETAPAS

No âmbito da educação tradicional, cada atividade é arquitetada, elaborada e executada pelo professor que, geralmente, apenas informa aos alunos o que vai ser ensinado. Estes, por sua vez, limitam-se em seguir as atividades preparadas pelo professor. Nesse sentido, o planejamento³ de ensino pode ser considerado como um instrumento de controle da situação de ensino aprendizagem, ou do processo de tomada de decisões, visando, de maneira racional, organizar as atividades da situação ensino aprendizagem envolvendo os elementos do planejamento escolar - objetivos, conteúdos e métodos. Mesmo permitindo certa flexibilidade e um certo ajuste, dificilmente os alunos participam do processo.

“O planejamento escolar é uma tarefa docente que inclui tanto a previsão das atividades didáticas em termos da sua organização e coordenação em face dos

³ Vamos adotar o termo planejamento sem, entretanto, ficar limitado ao sentido tradicional.

objetivos propostos, quanto a sua revisão e adequação no decorrer do processo de ensino”.(LIBÂNEO, 1994, p.221, grifos nossos).

Na metodologia proposta por Fourez, a situação é mais delicada, pois os alunos poderão interferir nos rumos do projeto, principalmente no tocante conteúdo. Deste modo o professor deve estar atento para que a organização inicial, feita por ele, não direcione, em demasia, as atividades previstas. Fourez (1998), coloca que antes de proceder a construção das ilhas de racionalidade, é importante determinar o que se deseja.

“Se trata de especificar uma situação precisa que o sujeito (individual ou coletivo) faz para construir o conhecimento”. (p.10).

Nesta fase preliminar, o professor elabora a situação problema levando em consideração as condições de aplicabilidade do projeto, com relação ao material didático, recursos humanos, fontes de informação, a questão tempo, técnicas a serem adotadas, quando e como realizar a avaliação ou a conscientização dos objetivos propostos, entre outros. Se o professor não tem conhecimento sobre o assunto abordado na situação problema, é interessante que ele se familiarize, pesquisando na internet, lendo artigos, livros ou consultando alguns especialistas.

O planejamento de ensino, para fins de análise, pode ser dividido nas seguintes etapas (TURRA, 1982): *Conhecimento da realidade, Elaboração do plano, Execução do plano e avaliação do plano e aperfeiçoamento plano.* Neste trabalho nos deteremos em contextualizar as duas primeiras etapas, de forma que possibilite uma certa organização inicial. É importante ressaltar que esta organização inicial deve ser entendida como sendo um ponto de referência, a fim de permitir modificações no decorrer da construção da IR. Ela não é uma garantia de sucesso, mas poderá contribuir para a realização dos objetivos (da ACT/IR) previstos que, evitando a rotina e a improvisação, ajudarão a economizar tempo e energia.

3.1. Conhecimento da realidade

Para poder planejar adequadamente a tarefa de ensino e atender às necessidades do aluno é preciso saber para quem se vai planejar. Por isso, conhecer o aluno, seu ambiente e suas ansiedades, é a primeira etapa do processo de planejamento. Assim, fazendo um levantamento, precisamos saber as necessidades e possibilidades dos alunos, bem como dos recursos que podem ser disponibilizados. A partir dos dados coletados, o professor procura fazer uma análise, onde poderá identificar os problemas que podem ocorrer durante a aplicação das atividades, fazendo um exame do que é necessário para facilitar as soluções dos problemas previstos e fazer um levantamento de todos os recursos disponíveis (recursos humanos, didáticos, materiais, financeiros, etc.), de modo que seja possível determinar as condições para a execução do projeto em questão. Sem este levantamento inicial corre-se o risco de propor algo que seja impossível de ser alcançado. Por exemplo, o professor e/ou os alunos, podem escolher como produto final, a elaboração de um vídeo apresentando a solução para a situação problema, entretanto, eles não dispõem das condições técnicas, financeiras e de tempo suficiente para tal tarefa.

3.2 Elaboração do plano

Esta etapa consiste tradicionalmente em: determinar os objetivos; selecionar e organizar dos conteúdos, seleção e organização dos procedimentos de ensino; seleção de recursos; seleção de procedimentos de avaliação e estruturação do plano de ensino.

No caso das IR à elaboração do plano deve sofrer modificações na sua execução. Isto significa dizer que o professor deve trocar a ação de selecionar, pela ação de “*levantar as possibilidades*”, pois como já vimos, não se sabe exatamente quais os caminhos que serão seguidos e quais as estratégias que serão adotadas – são os participantes do projeto que decidirão – mas nem por isso o professor deve deixar de elaborar um plano de ação. As atenções do professor, neste momento, devem estar voltadas para o desenvolvimento da IR como um todo. O professor, por exemplo, pode: (a) determinar a periodicidade de apresentação dos trabalhos desenvolvidos pelos alunos; (b) a quantidade de aulas destinadas para desenvolver a IR; (c) como será feita a avaliação; (d) ver possibilidade de permitir que os alunos escolham a forma de trabalho – em pequenos grupos ou em um grande grupo; (e) como será feita a distribuição das tarefas ou (f) ajudar a determinar alguns elementos da situação problema. Ou seja, o professor estabelece as atividades, em linhas gerais, cuidando para não direcionar as escolhas que os alunos deverão fazer, pois isto significaria interferir no resultado da IR.

Entretanto, Fourez admite, e concordamos com ele, que em todas as atividades de pesquisa, sempre haverá certa influência por parte dos elementos participantes do projeto, principalmente do professor – influenciar não é uma opção, é inevitável. Trata-se então de tomar consciência desta participação, refletir e agir para que se alcance os objetivos propostos.

3.2.1. Determinação dos objetivos

De acordo com Fourez (1995), os objetivos que a ACT visa promover são os seguintes:

Os objetivos gerais – giram em torno de três eixos: Em torno do primeiro eixo se situam os *objetivos econômicos e políticos*. Eles estabelecem uma relação entre a instrução e aumento das riquezas com o bem estar das nações. O segundo eixo se baseia na idéia de que, sem cultura científica e técnica, os sistemas democráticos se tornam cada vez mais vulneráveis frente à tecnocracia⁴. O autor considera que, dentro desta perspectiva, a ACT tem por *objetivo social*, divulgar conhecimentos suficientes à população, para que as decisões possam ser bem compreendidas e também controladas democraticamente. O terceiro eixo de valores envolve *objetivos humanistas*, no sentido que cada ser humano pode fazer parte da nossa cultura técnico-científica envolvendo várias dimensões⁵. Isto implica num vínculo com o debate ético, na medida em que as ciências nos oferecem uma representação das possibilidades que podemos agir no mundo.

Os objetivos pedagógicos se caracterizam principalmente em termos de atitudes e não somente de conhecimentos. Ou seja, indivíduo deve possuir um entendimento geral dos fenômenos naturais básicos, interpretando as informações relacionadas com a ciência e com a tecnologia, dentro de um contexto tal que lhe seja possível discutir, e tomar posição frente a estes assuntos. Os saberes devem promover certa *autonomia* (dimensão pessoal) criando a possibilidade de *negociar* suas decisões frente às pressões naturais ou sociais, uma certa capacidade de *comunicar* (dimensão cultural, social ética e teórica), e um certo *domínio* e responsabilidade (dimensão econômica), frente a situações concretas.

Os objetivos Operacionais – Segundo Fourez (1995), estes objetivos estão relacionados com:

⁴ O autor chama de tecnocrática, uma aproximação que procura evitar as negociações relativas às tomadas de decisão. Deixando-as para os técnicos, que basicamente, se atêm nos resultados científicos e técnicos.

⁵ Histórica, Epistemológica, estética, corporal, de comunicação e pragmática.

O bom uso dos especialistas – que se saiba recorrer aos especialistas, sem ser completamente dependente deles;

O bom uso das “caixas-pretas”⁶ – que se saiba quando aprofundar algumas noções em certos contextos e no âmbito de certos projetos, ou seja, em que momento deve-se ou não abrir as caixas-pretas;

O bom uso de modelos simples – se saiba reconhecer a pertinência de construir modelos simples em um determinado contexto;

O bom uso das metáforas ou comparações – se saiba compreender a fecundidade e o potencial do pensamento metafórico e sua socialização, sem com isso depreciá-lo;

O acesso as linguagens e modelos científicos e técnicos padronizados – que se saiba adquirir uma série de conceitos, de modelos e de teorias, na forma que lhes tem dado a história das ciências e as disciplinas científicas historicamente constituídas;

O bom uso das traduções – que se saiba traduzir de um contexto para outro, de uma perspectiva para outra, de um marco teórico para outro, do paradigma de uma disciplina para outra;

O bom uso da negociação - que se saiba receber, de forma ativa, as normas, as técnicas ou as “coisas” envolvidas no projeto;

O bom uso da articulação entre saberes e decisões – se saiba como usar os seus conhecimentos na tomada de decisões, sem desvalorizar a importância cultural dos nossos saberes, e poder utilizá-los de forma mais concreta;

O bom uso dos debates técnicos, éticos e políticos – se saiba distinguir a diferença entre o debate técnico, ético e o político, evitando acreditar que se pode sempre substituir as deliberações éticas e políticas por reflexões técnicas⁷;

O uso e a invenção de modelos interdisciplinares: as ilhas de racionalidade – se saiba inventar, frente a um projeto, uma modelização adequada, suficientemente simples, porém utilizando conhecimentos provenientes do saber escolar e da vida cotidiana.

3.2.2. Os recursos

Os recursos podem ser *humanos* - utilizados como possíveis fontes de informação (o professor, os alunos, especialistas, a comunidade); podem ser *materiais* - utilizados como material de apoio ou como fontes de informação (bibliotecas, museus, laboratórios, etc.) e podem ser *audiovisuais* (vídeo, internet, computador, fotos, etc.). Este levantamento é importante no sentido de tentar diminuir frustrações ou situações de extremo imprevisto (a biblioteca pode estar em manutenção e indisponível para pesquisa, o sistema servidor da internet não está acessando a rede

⁶ Caixa preta, neste contexto, se trata de uma representação de uma parte do mundo, que se aceita em sua globalidade sem considerar útil examinar os mecanismos de seu funcionamento.

⁷ Debate técnico *ocorre quando a ação tem pouca influência sobre as posturas que adotamos em nossas vidas*; Debate ético, *ações que comprometem o sentido de nossa vida e nossos valores*; Debate político, *quando se busca um compromisso aceitável entre os grupos que não compartilham os mesmos valores ou os mesmos projetos*.

de computadores, o vídeo cassete está com defeito e não funciona, entre outros, são exemplos típicos).

3.2.3. A avaliação

Tradicionalmente a avaliação constitui o resultado do que o professor pretende alcançar com os seus alunos, quais são os objetivos traçados inicialmente e, em função deles, determinar instrumentos de controle que possibilitem, através de um acompanhamento contínuo, uma correção das trajetórias de ação que não se revelaram eficientes. Para Libâneo (1994), a avaliação escolar é:

“Um componente do processo de ensino que visa, através da verificação e qualificação dos resultados obtidos, determinar a correspondência destes com os objetivos propostos e, daí, orientar a tomada de decisões em relação às atividades didáticas seguintes”.(p.196).

Dependendo do momento, a avaliação assume pelo menos três funções: *pedagógico-didática, de diagnóstico e de controle*. Libâneo afirma que na prática, a função diagnóstica possibilita a avaliação do cumprimento da função *pedagógico-didática* e que dá sentido à função de *controle*. Neste sentido autor coloca:

“...se refere aos meios e à frequência das verificações e de qualificação dos resultados escolares, possibilitando o diagnóstico das situações didáticas”. (idem, p.197).

Para que a avaliação ocupe o espaço que realmente tem no processo de ensino-aprendizagem, é necessário que essas funções sejam consideradas, de forma integradora, dependentes umas das outras. Entretanto Libâneo (1994) aponta quatro equívocos ligados a avaliação:

- Considerar a avaliação como o ato de aplicar provas, atribuir notas e classificar os alunos;
- Utilizar a avaliação como recompensa para os “bons” alunos e punição para os desinteressados ou indisciplinados;
- Confiar em demasia em seu “olho clínico”, dispensando verificações parciais no decorrer das atividades;
- Negligenciar as medidas quantitativas de aprendizagem em favor de dados qualitativos;

Estes equívocos mostram dois lados extremos em relação à avaliação. Por um lado, a avaliação valorizando apenas os aspectos quantitativos – sendo considerada apenas como “medida”. Por outro lado, a avaliação se perdendo na subjetividade de professores e alunos. O certo porém, é considerar mutuamente os aspectos qualitativos e quantitativos da avaliação. Para isso, o professor deve considerar vários instrumentos de avaliação que se mostrem adequados para avaliar os objetivos propostos.

Turra (1982) cita cinco princípios básicos que ajudam o professor a não cometer erros didáticos e que prejudicariam os alunos e o processo como um todo:

- Estabelecer com clareza o que vai ser avaliado.
- Selecionar técnicas adequadas para avaliar o que se pretende avaliar, pois, nem todas as técnicas e instrumentos são adequados para os mesmos fins.
- Utilizar, na avaliação, uma variedade de técnicas que permitam avaliar os aspectos qualitativos e quantitativos.
- Ter consciência das limitações ligadas às técnicas de avaliação. Devemos considerar que, na melhor das hipóteses, os instrumentos e as técnicas de avaliação proporcionam somente resultados aproximados.
- A avaliação não deve ser considerada como um fim em si mesma. A avaliação é um meio para alcançar certos fins.

Principalmente com relação a este último princípio, que reforça a necessidade de evitar os equívocos levantados anteriormente por Libâneo, lembramos a citação de Turra (1982):

“O uso da avaliação implica propósito útil, significativo. É necessário que a escola, os professores e os alunos retomem com mais clareza este princípio”. (p. 189).

No caso particular da IR, observando estes princípios, o professor deve deixar claro para os alunos, como eles serão avaliados. O professor pode avaliar o material produzido pelos alunos individual ou coletivamente, observar a participação deles nas atividades⁸, solicitar relatórios das participações dos especialistas ou resumos.

A avaliação deve ser feita com certa parcimônia, pois o professor pode programar um sistema de avaliação e acompanhamento dos alunos que vai exigir muito tempo por parte de ambos, interferindo no desenvolvimento da IR. Por exemplo, pedir para os alunos, em todas as aulas, um relatório das atividades desenvolvidas. Isto pode se tornar desgastante e enfadonho.

3.2.4. Listar e organizar os conteúdos

No ensino tradicional, o conteúdo é objeto de programas meticulosamente trabalhados, onde o professor deve prestar a atenção para adequar os conteúdos com relação ao nível dos alunos, do tempo disponível e da possível integração com as demais áreas de estudos da própria disciplina. Visto desta maneira, o conteúdo é, basicamente, um fim em si mesmo. No caso da IR, os conteúdos que possivelmente serão abordados vão depender das caixas-pretas relacionadas no desenvolvimento do projeto. Desta forma, *listar e organizar os conteúdos* significa dizer que o professor deve fazer um esquema em torno da situação problema, levantando as possíveis caixas-pretas (os possíveis caminhos, tópicos, conteúdos) das várias disciplinas que poderão participar do projeto.

⁸ Nesse sentido Bettanin (2003), apresenta uma proposta de acompanhamento para verificar se os objetivos gerais da ACT/IR foram alcançados e podem ajudar na avaliação do aluno.

Cabe salientar que no caso das IR, o aluno deve receber, além dos conteúdos, uma formação que promova um saber fazer e um poder fazer. Isso não significa que devemos negligenciar a importância do conteúdo na aprendizagem, pois ela ocorre em cima de um determinado conteúdo. Entretanto, queremos dizer que a ênfase deve deslocar-se do conteúdo para os objetivos propostos.

“O importante é que os alunos conheçam bastante os resultados científicos que lhes permitam compreender a unidade do mundo que nos cerca”. FOUREZ, (2003).

Por isso, além de listar (não significa escolher) os conteúdos que podem ser abordados⁹, o professor deve listar os pontos que podem gerar discussão, com relação à escolha das caixas pretas, as bifurcações que podem surgir, as normas implícitas e explícitas, os atores envolvidos, as questões polemicas que ajudem os alunos a discutirem sobre o projeto.

3.2.5. Listar e organizar as linhas de ação

Baseado nos objetivos, nos recursos humanos, nos recursos materiais, na situação problema – e conseqüentemente - nas caixas pretas (conteúdos) e nas disciplinas a serem possivelmente trabalhadas, no tempo disponível, nas condições do ambiente, no preparo do professor, na avaliação, devemos listar as atividades, as técnicas (tempestade de idéias, aula expositiva, manifestação espontânea. etc.) e estratégias, que poderão ser utilizadas para que os objetivos sejam alcançados. Ou seja, o professor pode, no clichê, escolher um vídeo para ser apresentado para os alunos, ou escolher um artigo de revista para ser discutido e solicitar uma lista de perguntas que podem ajudar a esclarecer a situação. Decidir se os trabalhos serão em equipes ou em grande grupo, como será a avaliação e sua periodicidade. Prever um espaço para que os alunos tenham a possibilidade de comunicarem aos colegas, os resultados das atividades desenvolvidas por eles. Devemos também procurar prever o momento da realização das atividades do professor e dos alunos, que podem ser executadas em tempo real, de forma contígua, no final de uma etapa, num período extraclasse ou no final do projeto. Por exemplo, o professor pode prever uma conscientização dos objetivos da IR no final de cada etapa ou no final do projeto como um todo.

O professor pode listar as possibilidades de elaboração do produto final suas vantagens e desvantagens – geralmente representada por um recurso audiovisual (veja esquema I). Ao listar e organizar as atividades para a construção da IR, o professor deve imaginar alguns tipos de questões e alguns pontos importantes que poderiam ser levantados pelos alunos – que Fourez chama de *percurso* – o professor deve estar ciente de que o resultado da atividade não está sendo previamente estabelecido. O resultado vai depender de todo o processo envolvido para a sua efetivação e das escolhas e negociações que serão realizadas ao longo do caminho.

Numa tentativa de fazer os alunos participarem do processo, o professor pode deixar espaço para que os alunos ajudem a determinar os elementos (um o mais) da situação problema. Isto vai depender de como o professor se sente melhor para aplicar a metodologia. Entretanto atividades realizadas,¹⁰ neste sentido, têm demonstrado que se os alunos discutirem sobre todos os elementos da situação problema, as atividades correm o risco de serem improdutivas e de chegarem a lugar nenhum. Assim, pode ser interessante o professor determinar alguns (ou todos) elementos da situação problema.

⁹ Conteúdos da própria disciplina e das outras áreas. Para isso, provavelmente, o professor vai precisar da ajuda de outros professores ou dos especialistas relacionados com a situação problema.

¹⁰ Trabalhos pioneiros sobre a metodologia, realizados nas aulas de instrumentação para o ensino de Física, na UFSC.

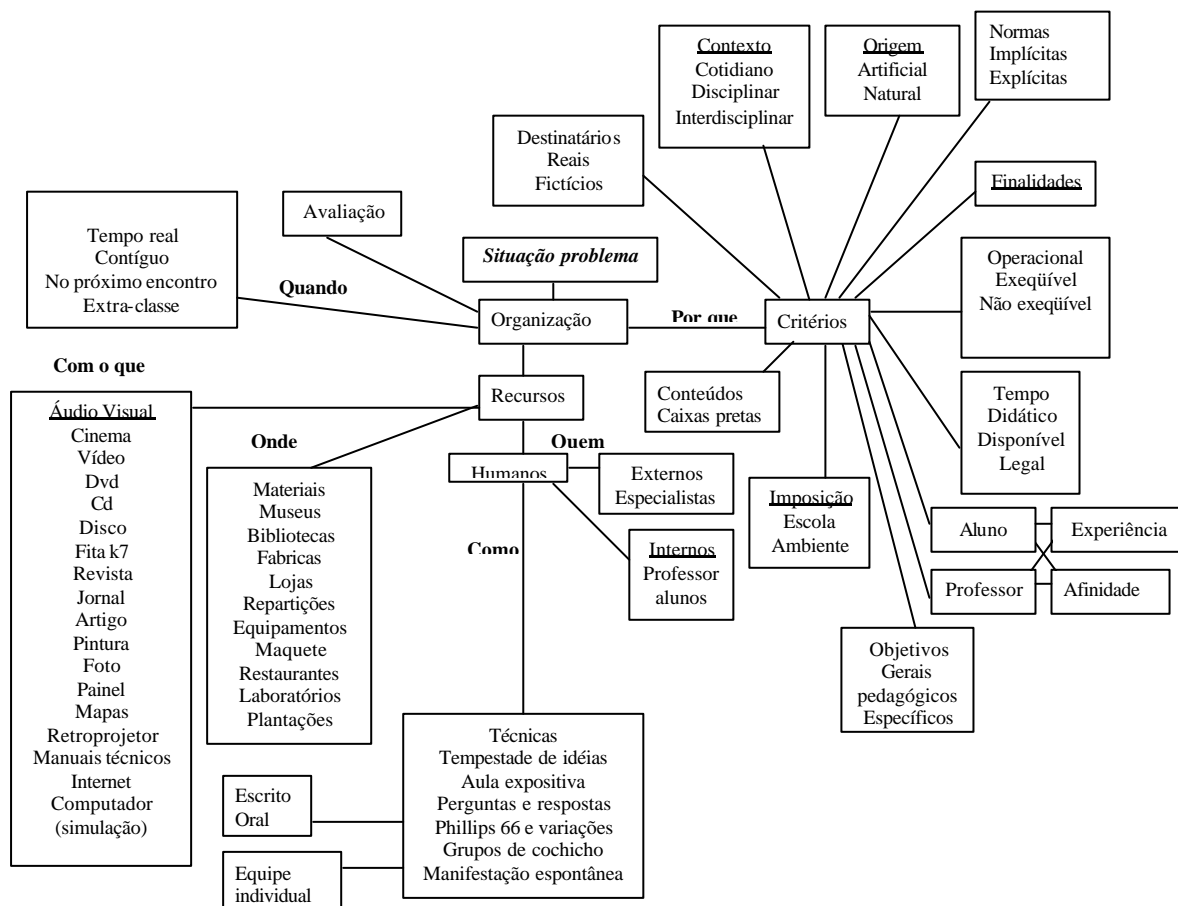
4. CONCLUSÃO

Em síntese, na organização inicial, o professor “elabora” uma a situação problema e, em linhas gerais, procura listar os aspectos que o projeto poderá englobar, os recursos disponíveis, a avaliação, a variável tempo, as disciplinas envolvidas, os especialistas, os critérios que poderão ser adotados, as bifurcações, as questões que envolverão uma maior discussão, se as atividades serão realizadas em equipes ou em um grande grupo, a periodicidade dos encontros, o grau de participação dos alunos na elaboração da situação problema. Em especial, este último item, deve possuir as características e os elementos abordados, que ajudarão o professor a elaborar uma situação problema, afinada com a perspectiva epistemológica, solicitada pela metodologia proposta por Gerard Fourrez.

Acreditamos que os elementos discutidos sobre a situação problema, bem como os relacionados com a organização inicial da IR, se forem negligenciados, podem representar uma dificuldade para o bom andamento do projeto.

Para visualizar melhor os elementos abordados, apresentamos o esquema I, onde procuramos estabelecer um panorama geral, e que nos ajuda a perceber melhor as relações entre os mesmos.

Esquema I



Síntese dos elementos da etapa Zero

5. REFERÊNCIAS

- BETTANIN, E. *Ilhas de racionalidade uma alternativa para o ensino de física*. Monografia da especialização – UFSC/CFM, Florianópolis. 2001.
- BETTANIN, E. *As ilhas de racionalidade na promoção dos objetivos da alfabetização científica e técnica*. Dissertação de Mestrado – CED, 2003.
- FOUREZ, G. *El movimiento ciencia, tecnología, sociedad (CTS) y la enseñanza de las ciencias*. Perspectivas, vol. XXV, nº 1, 1995.
- FOUREZ, G. *Qu’entendre par ‘îlot de rationalité’ et par ‘îlot interdisciplinaire de rationalité*, In revue *Aster*, nº25, 1997. Disponível em:
<<http://www.fundp.ac.be/institution/autser/interfaces/publications/gerard/txt/gf71124%20ilot%20ratio%20Aster%2097%20fin.pdf>>. Acesso em 15/02/04.
- FOUREZ, G. *Se représenter et mettre en oeuvre l’interdisciplinarité à l’école*. In Revue des sciences de l’éducation, Vol. XXIV, nº1, 1998. Disponível em:
<<http://www.fundp.ac.be/institution/autser/interfaces/publications/gerard/txt/GF970618%20interdisc%20Lenoir.pdf>> . Acesso em 15/02/04.
- FOUREZ, G. *Crise no ensino de ciências?* In: Investigações em ensino de ciências, vol.8, n.2, 2003. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/> Acesso em 20/03/04.
- FOUREZ, G., *Interdisciplinaridade et îlots de racionalité*. In: Revue Canadienne de l’enseignement des sciences, des mathématiques et des technologies, vol. 1, nº3, juillet 2001. Disponível em:
<<http://www.fundp.ac.be/institution/autser/interfaces/publications/gerard/txt/gf001031%20interdisc%20desaut%20cana.pdf>>. Acesso em 15/02/04.
- FOUREZ, G. et al *Alfabetización científica y tecnológica*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Colihue, 1997.
- KUHN, T. S. *A estrutura das revoluções científicas*. 2ª ed., São Paulo: Perspectiva, 1978.
- LIBÂNEO, J.C. *Didática*. São Paulo: Cortez, 1994.
- PIETROCOLA, M.; PINHO ALVES, J. e PINHEIRO, T. F. *Prática interdisciplinar na formação disciplinar de professores de ciências*. In: Investigações em ensino de ciências, vol.8, n.2, 2003. Disponível em <http://www.if.ufrgs.br/public/ensino/> Acesso em 20/03/04.
- SCHMITZ, C. *O uso de ilhas de racionalidade para abordar temas relacionados à eletricidade, magnetismo e acústica*. Monografia da Especialização - UFSC, Florianópolis. 2001.
- TURRA, C.M. et al. *Planejamento de ensino e avaliação*. Porto Alegre: Sagra, 1982.