

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA: UM INSTRUMENTO PARA OBSERVAÇÃO DOS SEUS ATRIBUTOS

Eleani Bettanin¹

Colégio de Aplicação – CED- UFSC

e-mail: eleanib@yahoo.com.br

José de Pinho Alves Filho

Departamento de Física - UFSC

e-mail: jopinho@fsc.ufsc.br

Resumo

Neste trabalho elaboramos um instrumento de observação que possibilita a avaliação da metodologia interdisciplinar, proposta por Fourez, as Ilhas de Racionalidade, quanto a sua efetividade na promoção dos objetivos de uma ACT (Alfabetização Científica e Técnica): a **autonomia**, o **domínio** e a **comunicação**. A construção do instrumento de observação parte inicialmente de uma análise dos atributos na qual destacamos e agrupamos algumas habilidades de cada um deles a luz dos PCNs e da concepção de Fourez. Com as habilidades destacadas, construímos uma ficha de observação para ser usada durante a aplicação da metodologia de Ilha de Racionalidade e verificar se esta metodologia promove os atributos da ACT.

Palavras chaves: Alfabetização Científica e Técnica; Ilhas de Racionalidade; Instrumento de Observação.

Introdução

A partir dos anos 80, o desenvolvimento tecnológico (com destaque para a informática, que possibilita extrema rapidez na produção e transmissão de informações) determinou uma certa urgência em se repensar as diretrizes educacionais. Além disso, há um consenso entre os educadores a respeito da necessidade de mudar a prática pedagógica para superar a fragmentação do conhecimento.

Partindo da necessidade da reforma do ensino (prevista na Lei 9394/96), entram em vigor em 1998 os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais). Essas diretrizes centram a reforma do Ensino Médio na perspectiva de um ensino interdisciplinar e na realidade social. Este direcionamento se baseia numa visão epistemológica que questiona a segmentação do conhecimento. A proposta de interdisciplinaridade encontrada nos PCNs, pelas finalidades perseguidas, pode ser classificada como uma tendência instrumental, pois visa utilizar os conhecimentos de várias disciplinas para resolver problemas cotidianos ou compreender um determinado fenômeno sob pontos de vista diferentes.

Nesta mesma tendência de interdisciplinaridade podemos incluir a proposta de Gerard Fourez (1995) de Alfabetização Científica e Técnica-ACT. Para Fourez a ACT é uma ferramenta através da qual os indivíduos articulam os conhecimentos disciplinares dos quais se apropriam em enfoques interdisciplinares. Porém, não basta possuir certos conhecimentos científicos; para ser considerado alfabetizado científica e tecnicamente, é necessário que estes conhecimentos sejam compreendidos em relação a noções provenientes das diversas disciplinas necessárias ao enfoque de contextos concretos.

¹ Com auxílio da CAPES

Sendo assim, a ACT é uma maneira de enfrentar questões interdisciplinares através de projetos, os quais partem de situações-problema vivenciadas no cotidiano, evitando a fragmentação e a descontextualização do conhecimento científico, tal como ocorre nos livros didáticos.

Para o autor, “*uma alfabetização científica e técnica deve passar por um ensino de ciências em seu contexto e não como uma verdade que será um puro fim nela mesma. Alfabetizar técnico-cientificamente não significa que se dará cursos de ciências humanas no lugar de processos científicos. Significará sobretudo que se tomará consciência de que as teorias e modelos científicos não serão bem compreendidos se não se sabe por que, em vista de que e para que foram inventados*” (Fourez, 1997, p.81).

Com base nas suas idéias a respeito da ACT, Fourez apresenta os objetivos gerais da sua proposta, firmando-os na negociação. O termo negociação é usado pelo autor para caracterizar o comportamento através do qual um indivíduo ou um grupo de indivíduos busca soluções para problemas aceitando perder ou ganhar com referência a seus interesses ou desejos iniciais.

Dessa forma, ao trabalharmos com os conhecimentos científicos devemos objetivar desenvolver no indivíduo a capacidade de negociação. Esta capacidade está estreitamente ligada ao conhecimento, porque é a partir dele que o indivíduo passa a entender melhor as situações naturais e/ou sociais que o cercam, e isso facilitará a tomada de decisões frente a tais situações. Em outras palavras, a ACT deve fornecer ao indivíduo conhecimentos para que ele possa explorar o seu próprio mundo e integrar-se a sociedades cada vez mais sofisticadas.

Para que o indivíduo tenha capacidade de negociar é necessário que ele tenha:

- **autonomia** com relação ao conhecimento, para que seja capaz de tomar decisões razoáveis frente a uma situação-problema sem ficar totalmente dependente do conhecimento dos especialistas ou de receitas prontas;
- capacidade de se **comunicar** com os outros a respeito do assunto, dialogando ou debatendo. Para isso, é necessário que tenha conhecimento do assunto e capacidade para construir teorias. Do contrário, terá que seguir receitas prontas que dizem o que fazer sem deixar lugar para o debate;
- e um certo **domínio**, pois conhecer implica em ter responsabilidade frente a situações concretas.

Ensinar buscando atingir os atributos de uma ACT (a *autonomia*, o *domínio* e a *comunicação*) é fazer com que o aluno se torne um indivíduo alfabetizado científica e tecnicamente, com capacidade de negociar de forma consciente nas situações-problema por ele vividas no cotidiano. Para atingir uma ACT Fourez propõe a metodologia de Ilhas de Racionalidade – IR.

Uma Ilha de Racionalidade “*visa produzir uma representação teórica apropriada em uma situação precisa e em função de um projeto determinado*” (Fourez, 1997, p. 121), permitindo ao indivíduo comunicar-se e agir sobre o assunto. Na elaboração dessa representação teórica da situação, os conhecimentos científicos e tecnológicos não existem separadamente. Dessa forma, elaborar Ilhas de Racionalidade não significa descobrir uma nova teoria, mas sim “*inventar uma teorização*” adequada à situação problema.

Fourez, no entanto, destaca que a construção da Ilha de Racionalidade não deve procurar apenas dar uma resposta à questão formulada na situação-problema, pois esta tenderia a se orientar para algum campo disciplinar. Para ele, a construção de uma Ilha de Racionalidade vai além de uma simples resposta; ela deve esclarecer “*o conjunto do que está em jogo na norma, de maneira que se possa decidir, com conhecimento de causa, o que se fará*” (Fourez, 1990, p. 32, in Mohr).

A construção de uma Ilha parte de uma situação-problema que envolve aspectos do cotidiano do aluno e tem como objetivo dar significado ao ensino escolar e, ao mesmo tempo,

à construção do modelo teórico, processo no qual são envolvidos conhecimentos científicos referentes a diversas disciplinas. Dessa forma, essa metodologia desloca a ênfase do ensino disciplinar para os aspectos relacionados ao cotidiano do aluno, sem ignorar os conhecimentos científicos.

Para a construção de uma Ilha de Racionalidade, Fourez (1997) indica uma seqüência de etapas sugeridas para facilitar e delimitar o desenvolvimento do trabalho em sala de aula, evitando que se torne muito abrangente e prejudique a realização dos objetivos propostos pela Ilha de Racionalidade. Fourez (1997) identifica oito etapas para a construção de uma Ilha de Racionalidade:

- 1ª *Fazer um Clichê da Situação Estudada;*
- 2ª *Panorama Espontâneo;*
- 3ª *Consulta aos Especialistas e às Especialidades;*
- 4ª *Ida à Prática;*
- 5ª *Abertura aprofundada de algumas caixas-pretas;*
- 6ª *Esquematização global da tecnologia;*
- 7ª *abrir algumas caixas-pretas sem a ajuda de especialistas;*
- 8ª *síntese da Ilha de Racionalidade produzida.*²

A proposição da metodologia de IR tem por objetivo desenvolver no indivíduo os atributos de uma ACT, isto é, formar indivíduos autônomos, que saibam dialogar com seus pares e que adquiram domínio de conhecimento para poder tomar decisões responsáveis frente às situações do seu cotidiano.

Diante disso, como saber se através da construção de IR conseguiremos fazer com que o indivíduo desenvolva estes atributos? Quais atitudes devemos observar nos indivíduos para saber se houve o desenvolvimento destes atributos?

1. Construção do instrumento de observação

Para verificar se a aplicação de uma Ilha de Racionalidade favorece o desenvolvimento dos atributos é necessário encontrar uma maneira de observar a manifestação dos comportamentos e atitudes dos alunos no decorrer da aplicação da metodologia. Dessa forma buscamos detalhar os atributos da ACT, relacionando-os a alguns comportamentos e atitudes, usando para isso a visão de Fourez e dos PCNs. Como resultado organizamos uma ficha de observação para usar durante a aplicação de Ilhas de Racionalidade e avaliar se há, ou não, um acréscimo nos atributos. Embora a fronteira entre estes três atributos seja muito tênue — pois estão fortemente relacionados - tentamos separar as características que correspondem a cada atributo.

1.1 Análise dos atributos segundo Fourez e pcns

Autonomia

A autonomia é considerada por Fourez como um componente pessoal. Idéias encontradas nos PCNs nos ajudam a justificar esta afirmação. Este documento nos diz que desenvolver a autonomia nos indivíduos através da formação escolar é se preocupar com o desenvolvimento total da pessoa, é preparar este indivíduo para elaborar pensamentos autônomos e críticos e para formular os seus próprios juízos de valor, de modo a poder decidir por si mesmo, frente às diferentes circunstâncias da vida. É também exercitar a liberdade de

² Maiores detalhes sobre as etapas e a construção de um exercício de Ilhas de Racionalidade pode ser encontrada nas referências bibliográficas relacionadas no trabalho.

pensamento, discernimento, sentimento e imaginação, para desenvolver os seus talentos e permanecer, tanto quanto possível, dono do seu próprio destino.

Fourez (1997), afirma que um indivíduo possui autonomia quando consegue tomar decisões razoáveis sem ficar totalmente dependente de receitas prontas ou de especialistas, ou seja, tem a seu dispor a *possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais* (p.62). A dependência de receitas prontas impede a autonomia, pois envolve a prescrição de um comportamento ou de uma atitude, impedindo dessa forma que o indivíduo venha a ter independência de pensamento.

Para tomar decisões, é necessário conhecer a situação. Neste caso, a autonomia pode servir de critério para julgar os conhecimentos que são interessantes, distinguindo os conhecimentos que aumentam a nossa dependência frente aos especialistas dos conhecimentos que nos permitem estabelecer uma relação mais igualitária com eles (Fourez, 1997).

Além de servir de critério de julgamento dos conhecimentos, outro fator que determina a autonomia de um indivíduo é o fato dele saber a quais especialistas recorrer quando há necessidade e se é preciso buscar uma segunda informação antes de tomar uma decisão. Por exemplo, ao consultar um médico, o indivíduo deverá ter autonomia para decidir se deve buscar ou não outra opinião.

Nos PCNs a autonomia é considerada como *“condição indispensável para os juízos de valor e as escolhas inevitáveis à realização de um projeto próprio de vida, requer uma avaliação permanente, e mais realista possível, das capacidades próprias e dos recursos que o meio oferece”* (Brasil, 2000, p. 67). Ancora-se na obtenção de *“conhecimentos e competências intelectuais que dêem acesso a significados verdadeiros sobre o mundo físico e social. Esses conhecimentos e competências é que dão sustentação à análise, à pesquisa e à solução de problemas, à capacidade de tomar decisões, à adaptabilidade a situações novas, à arte de dar sentido a um mundo em mutação”* (Brasil, 2000, p. 67).

A respeito da concepção de autonomia encontrada nos PCNs, podemos concluir que, em alguns aspectos, ela se assemelha ao pensamento de Fourez. Isso ocorre no momento em que o documento defende que o conhecimento deve dar sustentação à pesquisa, à solução de problemas e à capacidade de tomar decisões. Dessa forma, podemos dizer, pelos referenciais, que para um indivíduo ser autônomo é fundamental o conhecimento.

Observar todas as habilidades da autonomia relacionadas anteriormente, durante o desenvolvimento de uma IR, é um tanto complicado. Por esse motivo, e por constatar que algumas das características são semelhantes entre si, buscamos encontrar as semelhanças. A convergência das habilidades facilitará posteriormente a elaboração do instrumento de observação.

Como já salientamos anteriormente, o conhecimento é a base fundamental para que um indivíduo adquira a sua autonomia. Por isso é fundamental em uma metodologia interdisciplinar desenvolver no aluno o hábito de **buscar informações ou conhecimentos** a respeito de uma determinada situação antes de tomar decisões. Esta habilidade está expressa nas idéias de Fourez, quando este ressalta ser necessário conhecer o assunto antes de se posicionar sobre uma determinada situação. Neste mesmo sentido, os PCNs destacam a importância da curiosidade pelo desconhecido.

Torna-se necessário também que o indivíduo com conhecimento faça uso do mesmo para **tomar decisões com segurança frente a determinadas situações** do cotidiano. Esta habilidade, mais característica do indivíduo autônomo, está expressa nas palavras de Fourez quando diz que, para ser autônomo é necessário tomar decisões razoáveis e racionais frente a uma série de situações-problema; nos PCNs, quando salientam que devem ser desenvolvidas nos indivíduos a competência para a solução de problemas frente às diferentes circunstâncias da vida.

Existem momentos no nosso do cotidiano que exigem que tomemos decisões levando em consideração aspectos que nos dizem respeito. Por exemplo, na compra de um imóvel (apartamento), se preciso escolher entre dois apartamentos, não devo deixar que o corretor faça a escolha por mim; devo decidir levando em consideração alguns aspectos como a localização, o tamanho e o preço.

Fourez defende que os indivíduos não devem ficar totalmente dependentes de receitas prontas e nem de especialistas. Isto significa que o indivíduo deve **ter idéias próprias**. Neste mesmo sentido, os PCNs defendem que os indivíduos devem ter competência para analisar as situações, desenvolver o pensamento crítico e formular seus próprios juízos de valor, sem se deixar influenciar pelos outros com relativa facilidade. Não queremos dizer aqui que o indivíduo deve evitar ouvir a opinião dos outros, ou partir do pressuposto que numa negociação deve sempre prevalecer a sua opinião, mas consideramos interessante que ele saiba argumentar e defender suas idéias.

Ainda podemos acrescentar como sendo importante para a autonomia a **criatividade** ou o espírito inventivo (PCNs). Podemos resumir as habilidades da autonomia conforme o quadro 1:

QUADRO 01. HABILIDADES FUNDAMENTAIS PARA A AUTONOMIA

Fourez	- Conhecer o assunto; - Buscar informações sobre a situação antes de tomar decisões;	1º Buscar Informações a respeito da situação
PCNs	- Conhecer o assunto; - Ter curiosidade pelo desconhecido	
Fourez	- Não ficar totalmente dependente de receitas prontas. Escapar ao funcionamento por receitas; - Estabelecer uma relação mais igualitária com os especialistas;	2º Ter idéias próprias, não se deixar influenciar pelos outros
PCNs	- Ter competência para analisar situações; - Desenvolver o pensamento crítico; - Formular seus próprios juízos de valor; - Saber aceitar críticas.	
Fourez		3º Ter criatividade
PCNs	- Ser criativo. - Ter espírito inventivo.	
Fourez	- Tomar decisões razoáveis e racionais frente a uma série de situações-problema;	4º Tomar decisões com segurança frente as situações
PCNs	-Ter competência para a solução de problemas; - Ser capaz de tomar decisões frente às diferentes circunstâncias da vida;	

Os itens acima são suficientes para a verificação do atributo autonomia, por contemplarem várias habilidades ao mesmo tempo. Estes posteriormente farão parte do nosso instrumento de observação da IR.

Comunicação

A comunicação é caracterizada por Fourez (1997) como sendo um componente cultural, social, ético e teórico. Nesta visão, a ACT tem como objetivo proporcionar ao indivíduo a capacidade de se comunicar com os outros a respeito de um determinado assunto, ou seja, desenvolver a capacidade de dialogar. Assim como acontece com a autonomia, o conhecimento é fundamental para que um indivíduo consiga dialogar e negociar.

A necessidade de conhecermos o assunto para nos comunicarmos também está expressa nas palavras de Paulo Freire:

“Se o sujeito ‘A’ não pode ter no objeto o termo de seu pensamento, uma vez que este é a mediação entre ele e o sujeito ‘B’, em comunicação, não pode igualmente transformar o sujeito ‘B’ em incidência depositária do conteúdo do objeto sobre o qual pensa. Se assim fosse — e quando assim é —, não haveria nem há comunicação. Simplesmente, um sujeito estaria (ou está) transformando o outro em paciente de seus comunicados” (Freire, 1985, p. 67).

Nas palavras de Freire percebemos que ele considera que só haverá comunicação entre duas pessoas se ambas tiverem algum conhecimento sobre o objeto ou sobre determinada situação; do contrário, se apenas uma pessoa conhecer o assunto em discussão, esta pessoa fará da outra, que não tem conhecimento, um mero receptor. Para Freire, isto não é comunicação. Sendo assim, nesta visão, é indispensável ao ato comunicativo que uma expressão verbal seja percebida dentro de um quadro significativo comum aos sujeitos.

As palavras de Freire podem ser comparadas à idéia de Fourez a respeito da dependência em relação aos especialistas e também às receitas prontas. Isto fica evidente quando Fourez diz ser necessário obtermos conhecimentos para não dependermos de receitas prontas, porque estas já dizem o que fazer e não deixam espaço para o diálogo. A falta de diálogo automaticamente impossibilita a negociação. O mesmo ocorre com os especialistas: se não tivermos conhecimento sobre o assunto em questão, o especialista dirá o que devemos fazer e dessa forma nos transformaremos, como diria Freire, *em pacientes de seus comunicados*.

Como vimos, tanto para Freire como para Fourez, o conhecimento é fundamental para o ato de dialogar ou comunicar. Sendo assim, ao buscarmos os conhecimentos necessários para o entendimento ou a solução de uma determinada situação-problema do cotidiano, deveremos selecioná-los e avaliá-los partindo da possibilidade que eles nos proporcionarão de nos comunicarmos com os outros a respeito desta situação.

A importância do saber comunicar-se está também destacada nos PCNs, pois consideram que esta competência, tanto na esfera social e cultural quanto nas atividades políticas e sociais, é uma condição importante para o exercício da cidadania num contexto democrático. Neste sentido, determinam que a educação deve priorizar o domínio do conhecimento, considerando-o como meio para compreender a complexidade do mundo. Em outras palavras, a educação deve favorecer o desenvolvimento da curiosidade intelectual, estimular o senso crítico e permitir compreender a complexidade do mundo, ou seja, estabelecer as condições necessárias para a comunicação.

Com as concepções dos referenciais anteriormente descritos, reportamo-nos ao desenvolvimento de uma atividade pedagógica de IR e nos questionamos: em que momentos, em que atitudes ou comportamentos podemos observar o atributo de comunicação dos participantes desta atividade? Na seqüência de etapas da IR percebe-se a priori, que em todas elas está presente o fator comunicação. Destacaremos a seguir algumas atitudes que podem oferecer indicativos de desenvolvimento da habilidade de comunicação ou diálogo entre os indivíduos participantes da atividade de IR.

Um aspecto que indica a comunicação no desenvolvimento de uma IR é a integração do indivíduo no grupo de trabalho do qual faz parte. Se o indivíduo consegue relacionar-se com os demais membros, participar e contribuir na equipe, é porque está conseguindo se comunicar. Podemos pensar numa situação semelhante dentro de uma comunidade: se o indivíduo não se comunicar com os demais membros da comunidade na qual vive, será praticamente excluído de todas as atividades. Assim também poderá ocorrer no desenvolvimento de uma IR.

No decorrer da atividade, haverá momentos de consulta aos especialistas para buscar entendimento da situação-problema. Aqui, é interessante observarmos a maneira como os alunos dialogam com os especialistas e também como eles lidam com as informações que buscam.

Posteriormente a esta busca de informações, à pesquisa sobre a situação-problema, ocorrem debates. Através destes podemos observar a iniciativa dos indivíduos no debate, aproveitando também para observar os termos que eles usam ao expressar suas idéias, a segurança com que eles as colocam, o poder de convencimento das argumentações usadas, dentre outros fatores.

Nas últimas etapas, se faz necessária a elaboração de uma síntese da situação-problema. Neste momento, podemos observar se os alunos conseguem elaborar um modelo teórico da situação-problema, relacionando-o com as diversas áreas envolvidas.

O conhecimento é fundamental tanto para a autonomia quanto para a comunicação. Isto está evidenciado nos PCNs, quando defendem que para se comunicar é preciso dominar o conhecimento e compreender a complexidade do mundo, e em Fourez, quando diz que para se comunicar é preciso conhecer.

O fato de ter conhecimento ajudará o indivíduo a **expressar suas opiniões**. Nesta habilidade podemos observar a abrangência do ato de comunicar-se através da abrangência e da qualidade das proposições, da iniciativa no debate e do uso de termos científicos. Essas habilidades são fundamentais para desenvolver no indivíduo o senso crítico possibilitando que ele se situe no mundo de hoje compreendendo e criticando as informações que recebe todos os dias.

Além de conseguir expressar nossas opiniões, é importante **saber dialogar com os especialistas e com a equipe de trabalho**. Podemos observar esta habilidade durante o desenvolvimento de uma IR pela maneira como os membros do grupo lidam com as informações buscadas junto aos especialistas e pela forma como comportam na equipe de trabalho. Ainda no desenvolvimento da IR, a questão da comunicação pode ser observada nas **argumentações utilizadas durante as colocações** sobre as pesquisas. As argumentações durante as colocações abrangem as seguintes habilidades:

- segurança nas colocações;
- defesa argumentativa nas colocações;
- poder de convencimento com relação às suas idéias;
- capacidade de persuasão e desenvolvimento da curiosidade intelectual.

Por último, é necessário conseguir **elaborar**, a partir do conhecimento adquirido, **modelos teóricos a respeito das situações**. Esses modelos teóricos devem ter uma abrangência interdisciplinar. Podemos resumir as habilidades da comunicação conforme o Quadro 2:

QUADRO 02. HABILIDADES FUNDAMENTAIS PARA A COMUNICAÇÃO

Fourez	<ul style="list-style-type: none"> - Usar termos científicos nas colocações das idéias; - Ter iniciativa no debate; - Mostrar abrangência e qualidade nas proposições; 	1º Saber expressar suas opiniões
PCNs	- Estimular o senso crítico.	
Fourez	<ul style="list-style-type: none"> - saber dialogar no grupo e também com os especialistas. - saber trabalhar em equipe; - participar na equipe. 	2º Saber dialogar na equipe e com os especialistas
PCNs		
Fourez	- elaborar mais de um modelo teórico para solução de um mesmo problema.	3º Elaborar modelos teóricos
PCNs		
Fourez	<ul style="list-style-type: none"> conhecer o assunto; - Ter poder de convencimento através de argumentações; - Ter Segurança nas colocações; - defende de forma argumentativa as suas colocações; - Ter poder de convencimento com relação às suas idéias; - Ter capacidade de persuasão; 	4º Ter boas argumentações nas colocações
PCNs	<ul style="list-style-type: none"> - desenvolver a curiosidade intelectual; - dominar o conhecimento para compreensão da complexidade do mundo; 	

As habilidades enunciadas no Quadro 2 são representativas para a verificação do atributo comunicação, por contemplarem a união simultânea de diversas características.

Domínio

O domínio, outra das características do indivíduo alfabetizado científica e tecnicamente, é considerado por Fourez (1997) como um componente econômico. Dentro desta perspectiva, o conhecimento das “*ciências está intrinsecamente vinculado a um poder*” (p.62). O termo poder é aqui usado não com a conotação de dominação sobre os outros. Apesar disso, a ciência contribui para a dominação do ser humano, pois:

“... na medida em que a ciência é sempre um ‘poder fazer’, um certo domínio da Natureza, ela se liga, por tabela, ao poder que o ser humano possui sobre o outro. A ciência e a tecnologia tiveram uma parte bem significativa na organização da sociedade contemporânea, a ponto de esta não poder prescindir das primeiras: energia, meios de transporte, comunicações, eletrodomésticos, etc. O conhecimento é sempre uma representação daquilo

que é possível fazer e, por conseguinte, representação daquilo que poderia ser objeto de uma decisão na sociedade” (Fourez, 1995, p. 207).

Pelas palavras de Fourez, percebemos que há um vínculo entre conhecimento e decisão. *Conhecer alguma coisa do mundo implica sempre em um saber fazer e um poder fazer* (Fourez, 1997, p. 62). Desta forma, ter domínio de um certo conhecimento implica em ter responsabilidade frente às decisões que serão tomadas nas situações concretas.

Nas competências que os PCNs determinam como fundamentais e que devem ser atingidos pela educação, percebemos que algumas delas estão vinculadas ao domínio do conhecimento. Estas competências são:

- capacidade de abstração;
- capacidade de desenvolvimento do pensamento sistêmico;
- capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema;
- capacidade de buscar conhecimento.

Os PCNs defendem também que a educação tem como função levar o indivíduo a aprender a fazer. Isto implica em desenvolver habilidades de novas aptidões que podem ser consideradas processos essenciais, pois criam condições necessárias para enfrentar novas situações. Privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia e destas no social passa a ter uma significação especial no desenvolvimento da sociedade contemporânea.

Esse documento ressalta ainda que é necessário fazer com que o aluno aprenda a aprender, ou seja, é preciso desenvolver nele o hábito da pesquisa, pois isso constitui o passaporte para a educação permanente, na medida em que fornece as bases para continuar aprendendo ao longo da vida.

Partindo destas concepções de domínio, podemos relacionar alguns aspectos capazes de determinar se o indivíduo domina o conhecimento durante o desenvolvimento da IR. Esse atributo pode ser observado durante a colocação das idéias no decorrer dos debates, observando aí se o indivíduo utiliza adequadamente os termos científicos; se consegue fazer a relação entre os conhecimentos e a situação-problema e se consegue promover a interação entre os conhecimentos de diversas áreas para chegar à solução do problema.

Como já fizemos com a autonomia e com a comunicação, dado o fato da quantidade de habilidades a ser observada no indivíduo ser relativamente grande (o que dificultaria o acompanhamento de todas elas no desenvolvimento de uma IR), optamos por agrupar as habilidades semelhantes também no atributo domínio.

Partindo das idéias de Fourez e dos PCNs, podemos unir as habilidades que se seguem: conhecer um determinado assunto para decidir, ter segurança na tomada de decisões, usar argumentação quando colocar suas idéias, capacidade de abstração, capacidade de desenvolver o pensamento sistêmico e desenvolvimento do pensamento crítico. Todos estas habilidades estão relacionadas ao fato do indivíduo **ter conhecimento sobre o assunto que envolve a situação-problema.**

Outras habilidades que caracterizam o atributo domínio num indivíduo são: **saber relacionar conhecimentos de diversas disciplinas para solução de um problema e ter responsabilidade frente às situações concretas.** Este indivíduo consegue relacionar os conhecimentos científicos com a situação problema.

O **saber fazer** também é característica do domínio. Para Fourez (1997 a), é interessante distinguir os saberes (conhecimentos) do saber fazer (competências), ainda que toda competência esteja relacionada ao conhecimento e todo o conhecimento possibilite uma ação. Como exemplo, o autor cita que o saber ler um texto (saber fazer) supõe o domínio de um vocabulário.

No item que se refere à autonomia, colocamos como uma das habilidades a busca de conhecimentos, ou seja, a capacidade de pesquisar sobre um determinado assunto. Esta

característica também faz parte da comunicação e do domínio. Portanto, na observação desta habilidade, além de verificar a autonomia, estaremos também observando o domínio e a comunicação. Podemos resumir as habilidades do domínio conforme o quadro 3:

QUADRO 03. HABILIDADES FUNDAMENTAIS PARA O DOMÍNIO

Fourez	. Saber fazer;	1º Saber fazer
PCNs	- Contribuir com o grupo	
Fourez	- Conhecer para decidir; - Segurança nas decisões; - Poder de argumentação; - Domínio do conhecimento.	2º Conhecer sobre o assunto
PCNs	- Conhecimento sobre o assunto; - Capacidade de abstração; - Capacidade de desenvolver o pensamento sistêmico; - Curiosidade - Capacidade de buscar conhecimento; - Desenvolvimento do pensamento crítico.	
Fourez	- Domínio e responsabilidade frente a situações concretas;	3º Domínio e responsabilidade frente à situação problema
PCNs		
Fourez	- Relacionamento entre o conhecimento científico e a situação-problema; - Coerência no relacionar conhecimento e situação problema; - Relacionar conhecimentos provenientes de diversas disciplinas para solucionar um problema.	4º Relacionar os conhecimentos científicos com a situação problema
PCNs		

Ficha De Observação

A intenção desta classificação e organização foi a de usarmos as habilidades destacadas na construção de uma ficha de observação, a qual servirá como instrumento para avaliar se a metodologia de IR promove um acréscimo nos atributos da ACT. Nesta ficha de observação resumimos e codificamos as habilidades de cada atributo. Também sugerimos códigos para serem usados no preenchimento da ficha, enquanto os alunos são observados nas diferentes atividades da IR. Esses códigos têm como objetivo diferenciar o grau de intensidade com que os alunos manifestam uma determinada habilidade. Os códigos são: (A) para representar as interações fortes, (B) para as interações intermediárias e (C) para as interações fracas.

A ficha foi projetada para ser usada em cada uma das etapas. Ao usá-la deve-se atribuir um dos códigos sugeridos para cada aluno nas habilidades da ficha que são percebidas na etapa. Esse código deverá estar de acordo com o empenho do aluno nas atividades da etapa. As anotações na ficha também podem ser feitas logo após o término de cada etapa. Essas servirão para efetuar a análise quanto a eficiência da metodologia no desenvolvimento dos atributos da ACT.

2. Considerações finais

Nosso propósito foi elaborar um instrumento de observação. Sabemos que a observação dos comportamentos numa atividade pedagógica como a IR é um tanto complexa, porque em atividades como essas estão envolvidos fatores de domínio afetivo e também de domínio cognitivo. Mesmo sabendo desta complexidade, acreditamos ser o instrumento de observação que elaboramos um ponto de apoio para a observação e a análise da metodologia.

O objetivo é usarmos essa ficha de observação durante aplicações da metodologia de IR para verificarmos se a sua utilização é possível, ou seja, se a mesma é um instrumento simples de ser usada e, se necessário, fazemos possíveis modificações.

As habilidades encontradas na ficha podem também servir de objetivos a serem almejados na formação do indivíduo quando da elaboração da situação problema e planejamento da Ilha de Racionalidade.

Além do exposto acima a ficha pode ser usada pelo professor para que ele tenha um indicativo das habilidades que os alunos poderão manifestar durante a realização das tarefas. Podendo inclusive auxiliar no comportamento a ser assumido pelo professor ao coordenar a IR, fazendo com que suas atitudes contribuam ao máximo para que estas habilidades se ampliem nos alunos.

Referências bibliográficas

BETTANIN, E. **As Ilhas de Racionalidade na promoção dos objetivos da Alfabetização Científica e Técnica**. Dissertação de Mestrado – UFSC/CED. Florianópolis 2003.

BETTANIN, E. **Ilhas de Racionalidade uma Alternativa para o Ensino de Física**. Monografia da especialização – UFSC/CFM, Florianópolis. 2000.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: ensino médio**. Brasília: Ministério da Educação, 2000.

FOUREZ, G. **Alfabetización Científica Y Tecnológica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires- Argentina. Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, G. **Saber Sobre Nuestros Saberes. Un léxico epistemológico para la enseñanza** Buenos Aires- Argentina: Ediciones Colihue, 1997a.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo. Editora UNESP, 1995.

FOUREZ, G. Alfabétisation scientifique et technique et îlots de rationalité. In GIORDAN, A. ; MARTINAND, J. –L. e RAICHVAG, D. **Actes des XIV Journées Internationales sur la Communication, l'Éducation et la Culture Scientifiques et Industrielles**. Pp. . 45-56, 1992.

FOUREZ, G. Qu'éntendre par îlot de rationalité? Et par îlot interdisciplinaire de rationalité?. **Aster**, **25**: pp. 217-225, 1997

FOUREZ, G. *et al.* Un modèle pour un travail interdisciplinaire. **Aster**, **17**: pp. 119-142. 1993.

FREIRE, P. **Extensão ou Comunicação?**. 8ª ed. Rio de Janeiro: ed. Paz e Terra, 1985.

MOHR, Adriana. **A Natureza da Educação em Saúde no Ensino Fundamental e os Professores de Ciências**. Florianópolis, Tese de Doutorado, PPGE, UFSC. 2002.

PIETROCOLA M. et al. **“As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciência através de projetos”**, Ensaio – Pesq. Educ. ciên. Belo horizonte. Vol. 2, N^o 1, 99-122, março 2000.

PINHEIRO, T.F. et al. **Um exemplo de construção de uma Ilha de Racionalidade em torno da noção de energia.** – ata eletrônica VII EPEF, Florianópolis. SC. 2000.