

SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
Superintendência da Educação
Diretoria de Políticas e Programas Educacionais
Programa de Desenvolvimento Educacional

CADERNO DIDÁTICO

Guarapuava
2008

Joelma Vicentin

**O ENSINO DO CONCEITO DE PRESSÃO COM BASE NA TEORIA DA
APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA, A PARTIR DE UMA PERSPECTIVA
INTEGRADORA**

**Guarapuava
2008**

I. INTRODUÇÃO

Na década de 80 reformas curriculares visavam recuperar a relevância social do conteúdo escolar (NEVES e BORGES, 2001), valorizando o conteúdo científico ligado ao cotidiano do aluno, em oposição às orientações curriculares vigentes até a década de 70.

O ensino de Ciências, que antes era focado na formação de futuros cientistas ou na qualificação do trabalhador, passou a refletir sobre as implicações sociais da atividade científica, fornecendo ao indivíduo elementos para viver melhor e participar do processo de mudanças pelas quais o país atravessava (PARANÁ, 2008).

Dentro desse contexto histórico, ao final da década de 80, a Secretaria de Estado de Educação do Paraná propôs o Currículo Básico para o ensino de 1º grau, o qual seguia o referencial da pedagogia histórico-crítica.

Na disciplina de Ciências, assegurou-se a identidade da disciplina, propondo-se a organização dos conteúdos em três eixos norteadores, estabelecendo a integração entre os mesmos em todas as séries do 1º grau, atualmente Ensino Fundamental.

O professor que ingressou na rede estadual de ensino no ano de 1996, estando totalmente alheio à proposta curricular, recebeu superficialmente algumas orientações a cerca do Currículo por meio de alguns encontros a nível de NRE e troca de experiências com professores mais antigos, cabendo ao próprio professor a responsabilidade de efetivar a proposta em sala de aula. O livro didático da época era adaptado ao Currículo, porém com muitas deficiências em relação ao conteúdo, linguagem usada, ilustrações e questões propostas.

No momento em que o professor ambientou-se com o Currículo Básico, foram introduzidos os PCNs (Parâmetros Curriculares Nacionais) nas escolas e o currículo foi então deixado de lado. Introdução essa, feita sem um estudo aprofundado e um preparo dos professores, acerca do conteúdo proposto no documento, em nível de estado e governo federal, com encontros para se discutir o encaminhamento metodológico dos conteúdos em questão. O que ocorreu durante esse processo foi a utilização de competências e habilidades no planejamento do professor e na prática escolar, sem um entendimento do real significado desses termos no meio.

Apareceram os trabalhos com projetos curriculares e extracurriculares e os temas transversais que contemplavam a preservação do meio ambiente, a educação sexual e a educação ética (NEVES e BORGES, 2001). Isso contribuiu para tornar a escola mais

dinâmica uma vez que permitia um trabalho interdisciplinar, porém o conteúdo científico que fundamentava essas questões foi deixado de lado, ocorrendo um esvaziamento do conteúdo escolar.

No decorrer de todos esses processos não foi somente o ensino de Ciências que perdeu sua identidade, mas o professor também. Como afirmam NEVES e BORGES (2001, p.60):

Os dados sugerem uma interpretação de que os professores parecem se encontrar mergulhados em um estado de confusão sobre o que ensinar, quanto ensinar e para que ensinar ciências. O ambiente educacional brasileiro, desde meados dos anos 80, está convulsionado por um debate curricular inconclusivo e por uma sucessão de reformas curriculares. (...) Podemos nos perguntar se o debate sem fim e as sucessivas propostas de reformas curriculares têm contribuído, ou não, para que os professores desenvolvam uma compreensão do porquê, do para quê e do para que ensinar ciências na educação básica.

Assim sendo, a nova Diretriz Curricular do Estado do Paraná procura estabelecer uma nova identidade para o ensino de Ciências, propondo uma mudança significativa na forma de conceber o processo ensino-aprendizagem. Porém, com tal confusão oriunda de tantas mudanças curriculares torna-se necessário um trabalho de formação continuada diretamente com os professores por meio de debates, reflexões, questões práticas de implementação por meio de oficinas e mini-cursos para que a proposta possa realmente ser concebida e efetivada pelo professor, como ressaltam NEVES e BORGES (2001, p.60):

Uma implicação importante para os movimentos de reforma educacional é que em tais movimentos deve-se considerar com a mais seriedade as concepções curriculares mantidas pelos professores. Alterá-las parece ser tão difícil quanto alterar as concepções mantidas pelos estudantes. A introdução de um novo discurso curricular é absorvida pelos professores, sem que, no entanto, abandonem suas concepções anteriores. Se se pretende reformar o ensino, então os esforços de educar o professor e auxiliá-lo devem ser redobrados.

Em relação ao ensino de Ciências, especialmente na 8^a série, de acordo com a realidade vivenciada em sala de aula, este é totalmente distante do que é proposto (PARANÁ, 2008) na DCE. O que se percebe é um ensino bastante fragmentado, reduzido a fórmulas e definições sem significado para o aluno.

Propõe-se, então, que o ensino de Ciências ocorra por meio de uma integração conceitual que estabeleça relações entre os conceitos científicos escolares de diferentes conteúdos estruturantes da disciplina (relações conceituais); entre eles e os conteúdos estruturantes das outras disciplinas no Ensino Fundamental (relações interdisciplinares); entre os conteúdos científicos escolares e o processo de produção do conhecimento científico (relações contextuais) (PARANÁ, 2008, p.29).

Lembram ainda GOUVEIA e VALADARES (2004) que no ensino tradicional os conhecimentos são transmitidos sequencialmente, sem serem feitas quaisquer relações entre

os mesmos. O livro didático é usado como principal meio de mediação entre o professor e o aluno. Como é distribuído pelo Governo Federal, não atende às especificidades de cada região e, em especial, não traz uma integração dos conteúdos, salvo algumas exceções, havendo necessidade de se buscar meios alternativos que permitam trabalhar a integração dos conteúdos, superando o trabalho centrado no livro didático.

O ensino tradicional necessita de estratégias metodológicas alternativas que gerem mudanças em sala de aula, pois se as mudanças sociais, políticas e econômicas estão acontecendo, o aluno também já não é o mesmo de décadas anteriores e que, enquanto profissional, independente de sua formação acadêmica, o professor tem que estar em constante formação, porém o que acontece é que muitos professores parecem que não querem enxergar essa realidade e continuam insistindo em apenas repassar conteúdos, talvez por acomodação ou por insegurança.

Para CARVALHO (2006, p.8) “nenhuma mudança educativa formal tem possibilidades de sucesso, se não conseguir assegurar a participação ativa do professor, ou seja, se, da sua parte não houver vontade deliberada de aceitação e aplicação dessas novas propostas de ensino.”

Aliado a esse fato, quando se pensa em atividades inovadoras, pesquisas mostram que é necessário em primeiro lugar o domínio da matéria pelo professor, se isso não acontece o professor apenas repassa mecanicamente o conteúdo proposto pelo livro didático.

Em relação essa necessidade do conhecimento da matéria e a formação do professor CARVALHO e PÉREZ (1993, p.25) ressaltam:

(...) este conhecimento profundo da matéria é fundamental para um ensino eficaz, e sua aquisição não é possível, obviamente, no período sempre breve de uma formação inicial. [...] A formação dos professores deveria assim incluir experiências de tratamento de novos domínios, para os quais não se possui, logo de entrada, a formação científica requerida. Trata-se de uma situação que se apresenta repetidamente ao longo de sua vida profissional e para a qual se requer também uma preparação, tão importante ou mais que o estudo em profundidade de alguns domínios concretos (necessariamente limitados).

Dessa maneira, sabe-se que as dificuldades encontradas no trabalho do professor não são obstáculos intransponíveis, e que cabe ao professor a procura dessa superação, não por meio de receitas prontas e acabadas, mas pela procura a partir de sua vivência em sala de aula, de novos métodos de ensino e didáticas que o conduzam à reflexão e ampliação de recursos que permitam uma mudança de postura enquanto profissional educador, visando um processo ensino-aprendizagem mais significativo.

Assim sendo, este material procura fornecer subsídios que levem o professor à superação de um ensino de Ciências muitas vezes fragmentado, com conteúdos repassados mecanicamente e que visam à memorização, a partir do uso da abordagem integradora do conceito de pressão na 8ª série, conceito este pouco explorado no ensino fundamental, muitas vezes trabalhado superficialmente e sem significado para a compreensão dos fenômenos diários que fazem parte do dia-a-dia do aluno.

As sugestões elencadas neste material estão fundamentadas na teoria da aprendizagem significativa de David Ausubel, Novak e Moreira que será abordada no item a seguir, onde são propostos como instrumentos facilitadores dessa aprendizagem os mapas conceituais e diagrama ADI (atividades demonstrativo-interativas), instrumento elaborado para ser utilizado em atividades colaborativas (SANTOS, 2008), no caso deste material, em específico, atividades experimentais com uso de materiais alternativos e de baixo custo, os quais serão abordados no próximo item.

II. MARCO TEÓRICO:

2.1. Aprendizagem significativa

Através de investigações realizadas acerca do ensino de Ciências (PARANÁ, 2008), percebe-se que o processo ensino-aprendizagem está reduzido à mera transmissão de conceitos científicos e as estratégias que em sala de aula não visam uma aprendizagem significativa.

O ensino de Ciências, na 8ª série, deveria ser prazeroso, mas, no entanto, não é isso que ocorre. Os conteúdos científicos são vistos pelo aluno como palavras e símbolos, onde os significados estão ligados à superficialidade de conceitos e fórmulas. Dessa forma as aulas passam a ser chatas e monótonas. (PIETROCOLA, 2006)

Torna-se necessário, em sala de aula, a superação de uma visão tradicional onde o aluno é um indivíduo que só aprende na escola e não sabe nada a respeito do que se vai ensinar.

Através de pesquisas realizadas, sabe-se hoje, que o aluno possui conhecimentos prévios existentes em sua estrutura cognitiva, estrutura essa que se diferencia de indivíduo para indivíduo. Esses conhecimentos prévios são de origem empírica e oriundos da sua vivência, do seu meio social. Porém, esse conhecimento é diferente do conhecimento científico escolar, pois este é “sistemizado e ensinado na escola, como forma de representação, por meio de modelos, do conhecimento produzido pela ciência” (VYGOTSKY apud PARANÁ, 2008, p.23).

Dessa forma, espera-se no ensino de Ciências que aluno possa superar os seus conhecimentos prévios com o rompimento de conceitos errôneos, estabelecendo relações conceituais, interdisciplinares e contextuais, além de saber utilizar a linguagem científica para comunicar-se e fazer do conceito científico algo significativo em sua vida (PARANÁ, 2008).

Quando se fala em aprendizagem significativa no ensino de Ciências tem que se ter claro que ao se ensinar um determinado conteúdo, o mesmo será aprendido se a ele forem aferidos significados, como ponto central no processo ensino-aprendizagem. Para que isso se efetive o professor deverá assumir o papel de mediador (VYGOTSKY apud MOREIRA, 1999) entre o que o aluno já sabe e o que se pretende ensinar utilizando materiais pedagógicos significativos e estratégias metodológicas adequadas.

Assim a aprendizagem é dita significativa quando um novo conceito, conteúdo ao relacionar-se com o conhecimento prévio do aluno passa a fazer parte de sua estrutura

cognitiva adquirindo significados para ele. Durante essa interação, o novo conceito, o conteúdo passa a ter significados para o aluno e o prévio fica mais rico, elaborado e estável.

Segundo MOREIRA (2005), na aprendizagem significativa o aluno constrói seu conhecimento, onde os significados são internalizados progressivamente, sendo de fundamental importância nesse processo a linguagem e a interação pessoal. Porém, para que a aprendizagem significativa realmente ocorra é necessário que o aluno tenha intenção de aprender, percebendo a importância do conteúdo a ser aprendido e que esse conteúdo seja significativo e condizente com seu nível cognitivo.

A partir das ideias de Ausubel e Novak, Moreira propõe uma aprendizagem significativa crítica que “permite ao sujeito fazer parte de sua cultura e, ao mesmo tempo estar fora dela” (MOREIRA, 2005, p. 18). Dessa maneira, esse tipo de aprendizagem permite ao aluno um olhar crítico sobre a sua realidade, que lhe possibilite saber questionar, posicionar-se e tomar decisões em diversas situações, pelo acesso a um conhecimento científico fruto da construção humana, repleto de incertezas e passível de questionamentos.

Ao se objetivar a aprendizagem significativa crítica no processo ensino-aprendizagem, o autor evidencia algumas estratégias (MOREIRA, 2005) que podem ser aplicadas em sala de aula, dentre as quais, algumas serão citadas por serem mais relevantes no desenvolvimento deste material, são elas:

- no processo ensino-aprendizagem torna-se indispensável a interação professor-aluno, ocorrendo entre ambos a troca de significados. Para que ocorra essa interação o professor deve oportunizar estratégias que visam o questionamento ao invés da centralidade nas respostas;
- o livro texto deve ser usado como material de apoio e não como guia que conduz as ações e o planejamento do professor, além de ser usado como detentor de verdades e único meio de veiculação do conhecimento científico. Ao se pensar em aprendizagem significativa, o professor deve utilizar materiais diversos, variadas e confiáveis fontes de pesquisa, deixando de lado a centralidade no livro didático;
- o erro deve ser encarado por ambas as partes como meio de construção, pois o conhecimento científico é construído pela superação do erro. É errando que se aprende. Fato este que deve ser lembrado ao se trabalhar com atividades experimentais onde o erro serve como ponto de partida para novas investigações;

- utilizar estratégias de ensino diversificadas que promovam a participação do aluno de forma ativa e dinâmica, facilitando a mediação do professor, como: atividades experimentais, jogos, pesquisa, painéis, seminários, debates, visitas entre outras.

Aliados a estas estratégias, encontram-se os instrumentos facilitadores da aprendizagem significativa que são os mapas conceituais e diagramas ADI (atividades demonstrativo-interativas).

2.2. Mapas conceituais

Mapas conceituais são estratégias de ensino decorrentes da Teoria de Ausubel que visam facilitar a aprendizagem de conceitos (MOREIRA e BUCHWEITZ, 1987).

Num sentido mais abrangente, podem ser vistos como diagramas que mostram relações conceituais e num sentido mais específico (MOREIRA, 2006), como diagramas hierárquicos que buscam refletir a organização conceitual de um conhecimento. Podem ser usados como instrumento didático, de avaliação e/ou de análise curricular em qualquer nível de ensino.

Num mapa conceitual, os conceitos mais gerais são colocados no topo do diagrama, ficando abaixo destes os menos abrangentes e na parte inferior os conceitos específicos. As relações entre os mesmos são iniciadas por linhas e identificadas por palavras ou frases (MOREIRA, 2006; MOREIRA e BUCHWEITZ, 1987).

Quando usado como instrumento didático, do ponto de vista ausubeliano (MOREIRA e MASINI, 2006; MOREIRA, 2006; MOREIRA e BUCHEWEITZ, 1987), a sua utilização não deve ser numa única direção, de cima para baixo, pois como a aprendizagem significativa envolve dois processos: a diferenciação progressiva e a reconciliação integrativa, há a necessidade de se “descer e subir” no mapa, pois embora se deva começar com os conceitos mais gerais, é necessário que se mostre logo como estão relacionados os conceitos subordinados a eles e, então, se volte por meio de exemplos a novos significados para os conceitos de ordem mais alta na hierarquia.

Em sala de aula, os mapas conceituais podem ser usados para mostrar relações conceituais vistos numa aula, num capítulo de um livro ou no curso todo. Não isentam a explicação do professor podendo ser usados para dar uma visão geral prévia do que vai ser estudado, e de preferência quando os alunos já estão familiarizados com o assunto (MOREIRA, 2006; MOREIRA e BUCHWEITZ, 1987).

São excelentes instrumentos facilitadores no desenvolvimento de uma abordagem integradora, uma vez que permitem a visão geral de um conteúdo a ser ensinado e de suas relações com outros conteúdos, porém requer do professor planejamento prévio, domínio do conteúdo

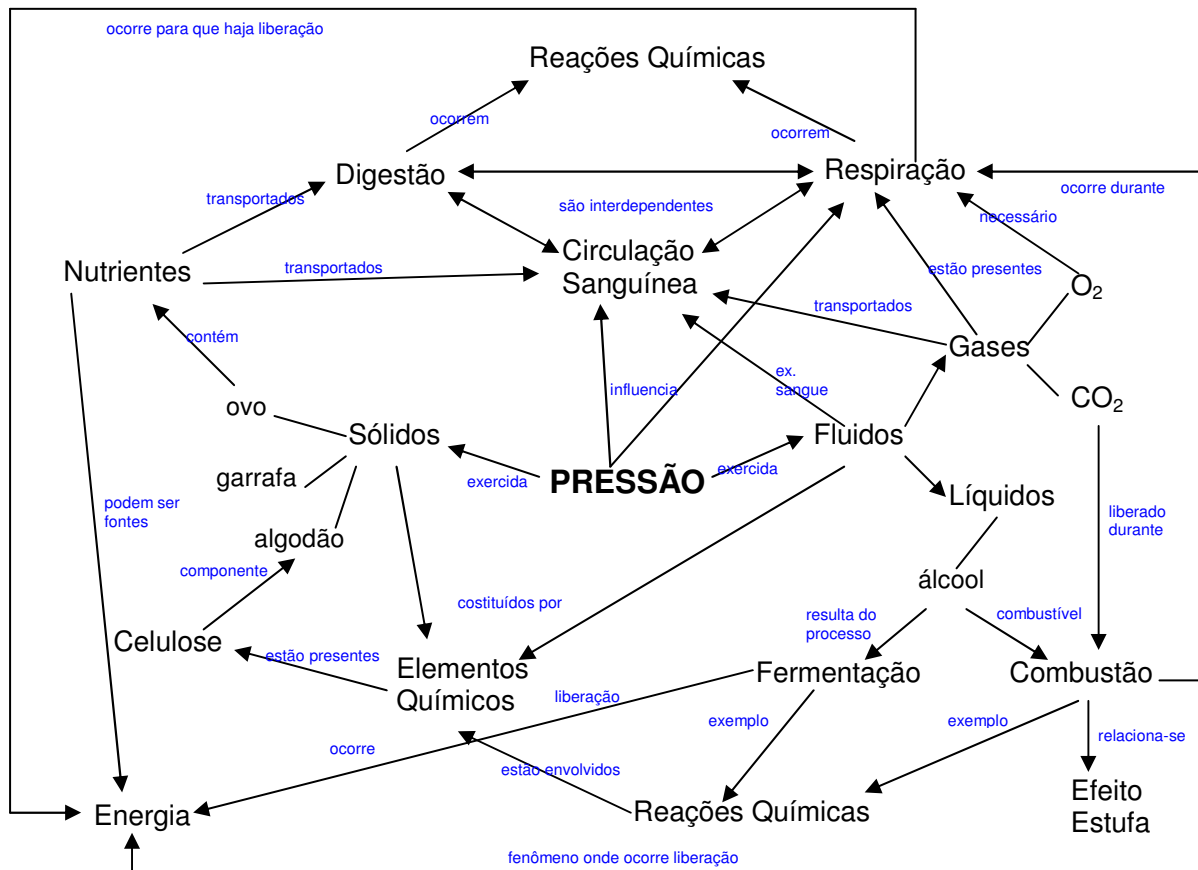


Figura1: Mapa conceitual de pressão

Ao se pensar na sua utilização como instrumento avaliativo, o aluno deve conhecer um mapa conceitual, daí sua importância como instrumento didático. Ao se traçar um mapa conceitual (MOREIRA, 2006; MOREIRA e BUCHWEITZ, 1987), o aluno pode externalizar seu conhecimento prévio acerca de um conteúdo/conceito, ou ainda, as mudanças conceituais ocorridas ou não durante o processo ensino-aprendizagem, permitindo ao professor também a avaliação de todo o processo educativo em questão. Desta maneira, a informação fornecida

pelo mapa conceitual permite uma análise qualitativa do processo ensino-aprendizagem e não quantitativa, como a que ocorre no ensino atual.

Na figura 1, encontra-se um exemplo de mapa conceitual para o conceito de pressão, o qual será sugerido na sequência desse texto.

2.3. Diagrama ADI

Diferentemente dos mapas conceituais, apesar de ser criado e desenvolvido na mesma década e em circunstâncias semelhantes a estes, o diagrama V, ver figura 2, conhecido como Vê epistemológico de Gowin, é um recurso heurístico (MOREIRA, 2006; MOREIRA e BUCHWEITZ, 1987), que pode ser utilizado principalmente como instrumento de análise de currículo, mas também como recurso didático e de avaliação.

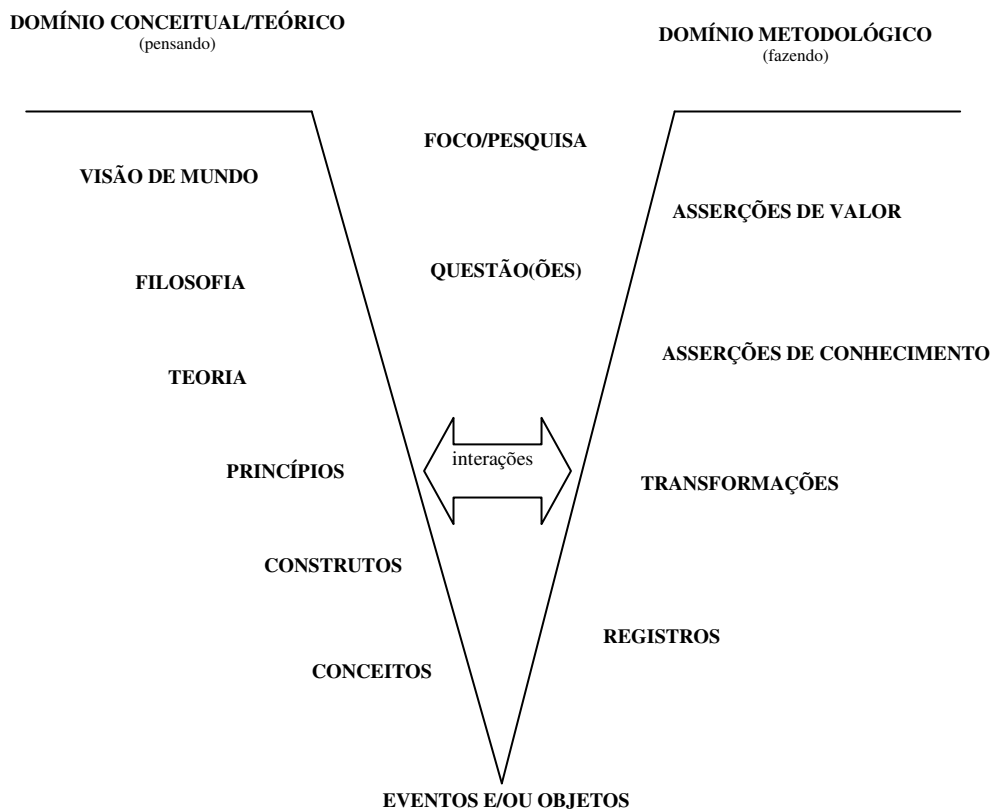


Figura 2: Diagrama V de Gowin

Uma vez que o conhecimento é fruto de uma construção humana num determinado contexto, o diagrama permite que o aluno entenda e identifique a estrutura desse conhecimento. Assim, de acordo com MOREIRA (2006, p.87) “o Vê nos ajuda a identificar

os componentes do conhecimento, clarificar suas relações e apresentá-los em um modo visualmente compacto e claro”, conforme é ilustrado na figura 2.

O diagrama ADI (atividades demonstrativo-interativas) foi elaborado a partir de um curso de formação para professores da rede estadual do Paraná, ofertado pela Unicentro. Segundo SANTOS (2008) este surgiu a partir de dificuldades encontradas pelos professores em realizar exercícios com o diagrama de Gowin e de sua aplicação junto aos alunos.

Esse tipo de diagrama, ver figura 3, além de ser mais simples que o V de Gowin, pode ser facilmente utilizado no Ensino Fundamental, uma vez que tem por objetivo principal auxiliar “no planejamento, desenvolvimento e avaliação das atividades colaborativas” (Santos, 2008, p.156), entendidas aqui como aquelas realizadas em grupo, que viabilizem a interação e a cooperação em sala de aula.

Dessa maneira, o mesmo autor ressalta que o diagrama ADI possui vantagens e características (SANTOS, 2008), citadas a seguir, que justificam sua importância no processo ensino-aprendizagem a partir da teoria da aprendizagem significativa, sendo elas:

- instrumento com estrutura semelhante ao V de Gowin, porém usado para fins didático-pedagógicos;
- usado para planejamento, abordagem e avaliação da aprendizagem;
- pode ser utilizado pelo professor e alunos em atividades colaborativas;
- também necessita de planejamento prévio por parte do professor e deve ser compatível com o nível cognitivo do aluno;
- proporciona maior interação em sala de aula;
- pode ser utilizado como um organizador prévio, por meio do pré-teste e pós-teste;
- substitui os relatórios de atividades experimentais, os quais não são recomendados no ensino fundamental;
- permite uma visão do todo para quem o utiliza;
- deve estar associado a um mapa conceitual.

Uma vez que pode ser utilizado pelo aluno, recomenda-se que num primeiro momento o professor auxilie o preenchimento do mesmo. Ao estarem familiarizados com o diagrama, os alunos podem ter autonomia durante o seu preenchimento, cabendo ao professor apenas supervisionar a atividade para que as ideias possam ser melhoradas.

Na figura 3, encontra-se um exemplo de diagrama ADI elaborado pelo professor, o qual é usado como planejamento para uma atividade experimental.

2.4. Atividades experimentais

Atividades experimentais são atividades práticas que podem ser demonstrativas, quando realizadas e demonstradas pelo professor, ou interativas, quando são elaboradas e exploradas pelos próprios alunos. Podem ser realizadas tanto em laboratório quanto em sala de aula, com utilização de materiais de laboratório ou materiais alternativos e de baixo custo, utilizados principalmente no Ensino Fundamental uma vez que são fáceis de manusear, não oferecendo perigo aos alunos.

Como estratégias de Ensino de Ciências, devem levar o aluno à superação do seu conhecimento cotidiano a partir da aprendizagem de conceitos científicos, uma vez que deve possuir uma natureza investigativa oportunizando ao mesmo a interpretação, a discussão e o confronto de ideias (PARANÁ, 2008).

Uma vez que a Ciência é entendida como “dinâmica, falível e provisória”, segundo PARANÁ (2008, p. 37), o experimento não pode ser entendido como um processo com respostas sempre verdadeiras e que testam leis e teorias científicas. Na atividade experimental investigativa, como se propõem em PARANÁ (2008), os erros e falhas devem servir de meios para se investigar as possíveis causas dessas incorreções e não apenas como “algo que não deu certo”.

Ao se propor essa estratégia em sala de aula, o professor deve exercer o papel de mediador problematizando o conteúdo levando o aluno a construir suas hipóteses e questionamentos para que a atividade experimental perca o sentido de mera observação de caráter prático e de descoberta (PARANÁ, 2008).

Segundo MATOS e VALADARES (2001, p. 230):

Nesta linha, preconiza-se que o aluno seja orientado no sentido de exprimir suas idéias, planejar, prever, executar e rever procedimentos e essas idéias. Muito importante, também, é escutar os alunos. [...] Ouvindo o que os alunos dizem melhor se poderá entender como pensam, como vão construindo seus conhecimentos, e melhor se poderão orientar e ajudar a enriquecer os seus modelos mentais.

Dessa maneira, o professor que pretende com as atividades experimentais fazer com que seus alunos aprendam de forma significativa, estas devem envolver estratégias investigativas e um ambiente propício à construção do conhecimento, exigindo do professor o domínio do conteúdo, planejamento prévio e conhecimentos necessários para a manipulação dos materiais a serem utilizados.

2.5. Perspectiva integradora do conceito de pressão

Em sala de aula, o professor sempre se depara com turmas bastante heterogêneas, apresentando diferenças econômicas, emocionais, cognitivas além das motivacionais. Diante desse fato, o professor não deve adotar uma única metodologia de ensino, conforme afirma Moreira anteriormente, e procurar tornar o conteúdo o mais relevante possível para que o aluno possa aprender significativamente. Este, só se torna relevante quando é contextualizado e permite ao aluno a compreensão do todo, a partir de um ensino voltado para uma visão integradora como propõe a DCE de Ciências, do Estado do Paraná.

Segundo SANTOS (2008, p. 163):

A proposta da abordagem integradora está fundamentada na visão da relação entre as áreas do conhecimento. Pretende-se que ela seja multidisciplinar, transdisciplinar e interdisciplinar, porque assim o professor consegue chegar com o seu discurso até o aluno que tem preferência por outra área que aparentemente não tem relação com a Ciência da natureza.

Assim, conforme o autor, a abordagem integradora propõe que a Ciência é interdependente e que influencia as outras áreas do conhecimento, além de permitir no ensino de Ciências a compreensão da relação existente entre os fenômenos físicos, químicos e biológicos abordados separadamente nos livros didáticos. É o que se verifica, por exemplo, com o conceito de pressão.

Ao se propor com este conceito um trabalho voltado para a proposta da abordagem integradora, a partir de atividades colaborativas, entre elas as atividades experimentais, procura-se superar a visão fragmentada que o professor, oriunda de sua formação, e deixar claro que ao se trabalhar com experimentos, demonstrativos e/ou interativos, o professor do Ensino Fundamental não necessita de um local especial, bem como de materiais como vidrarias e reagentes.

Com execução de simples experimentos, o conceito de pressão pode ricamente ser explorado e relacionado com fenômenos do dia-a-dia do aluno. O professor pode também relacionar o conceito com conteúdos vistos nas séries anteriores, como por exemplo, adaptações dos animais de ambiente terrestre e aquático, pressão arterial e movimentos respiratórios, e também com outras áreas do conhecimento, como a Geografia, ao se falar das grandes altitudes; História quando se comenta da experiência de Torricelli e dos Hemisférios de Magdeburg e com a Educação Física, ao abordar o preparo e adaptações dos atletas nas grandes altitudes e pressão nas articulações. Ao se falar, por exemplo, de respiração celular e

experiência de Torricelli, pode ser introduzidos novos conceitos químicos como elementos



Figura 3: Diagrama ADI

químicos e reações químicas, além do conceito de Energia, fazendo com que o aluno perceba que a partir de um conceito físico relaciona-se a ele conceitos químicos e biológicos. Essas relações permitem a superação de uma visão fragmentada que separa a Química e a Física na 8ª série, como preceitua o livro didático, como se ambas não pudessem ser trabalhadas nas séries anteriores e tivessem uma seqüência lógica para serem trabalhadas.

III. NA SALA DE AULA

Neste item serão apresentados encaminhamentos que visam o desenvolvimento da proposta da abordagem integradora, tendo como referência as idéias da Teoria da Aprendizagem de Ausubel, Novak e Moreira. Os encaminhamentos propostos a seguir finalizam o trabalho com o conceito de pressão, caracterizando não como receitas prontas e acabadas, mas como sugestões que podem ser modificadas e adaptadas à realidade escolar à qual o professor se insere. Sendo elas:

Realização de pré-teste geral: este teste, que se encontra no apêndice 1, é realizado ao início do trabalho contendo questões que permitem ao professor identificar o conhecimento prévio do aluno em relação ao conceito de pressão, o mesmo instrumento permite ao professor realizar comparações entre os conceitos iniciais elaborados pelo aluno e a evolução conceitual ocorrida ou não ao final do processo ensino-aprendizagem.

Situação-problema I: por meio de questão relevante, informações sobre conhecimentos anteriores são fornecidos, servindo também como meio de chamar a atenção/motivar os alunos para o assunto a ser abordado posteriormente. Nesse caso, a questão seria: *Por que o ovo da galinha possui casca?*

Estudo dirigido: é um tipo de atividade colaborativa realizada a partir de questões relevantes propostas pelo professor que permitem ao aluno pesquisar em fontes diversas as respostas para tais questões, apresentando-as por meio de síntese ou seminário, segundo SANTOS (2008).

Dessa maneira, a partir da questão anterior os alunos são instigados a procurar respostas em diversas fontes de pesquisa, apresentando-as oralmente para a turma.

Situação-problema II: nova questão é proposta a partir da anterior: *Pode o ovo de galinha entrar em uma garrafa?*

Atividade experimental: antes da realização do experimento, os alunos são organizados em grupos para que respondam as questões (pré-teste) que se encontram no diagrama ADI do aluno, que é semelhante ao do professor, porém sem as “predições do professor”, conforme pode-se observar na figura 4.

Partindo-se da questão anterior, os alunos são instigados a observarem o experimento, cujo desenvolvimento encontra-se no apêndice 2, por meio de demonstração feita pelo professor, uma vez que o mesmo oferece certo perigo por envolver materiais como álcool e fósforo.

Lembrando que para a realização do experimento, o professor já deve ter elaborado o seu diagrama e mapa conceitual, conforme figuras 1 e 3.

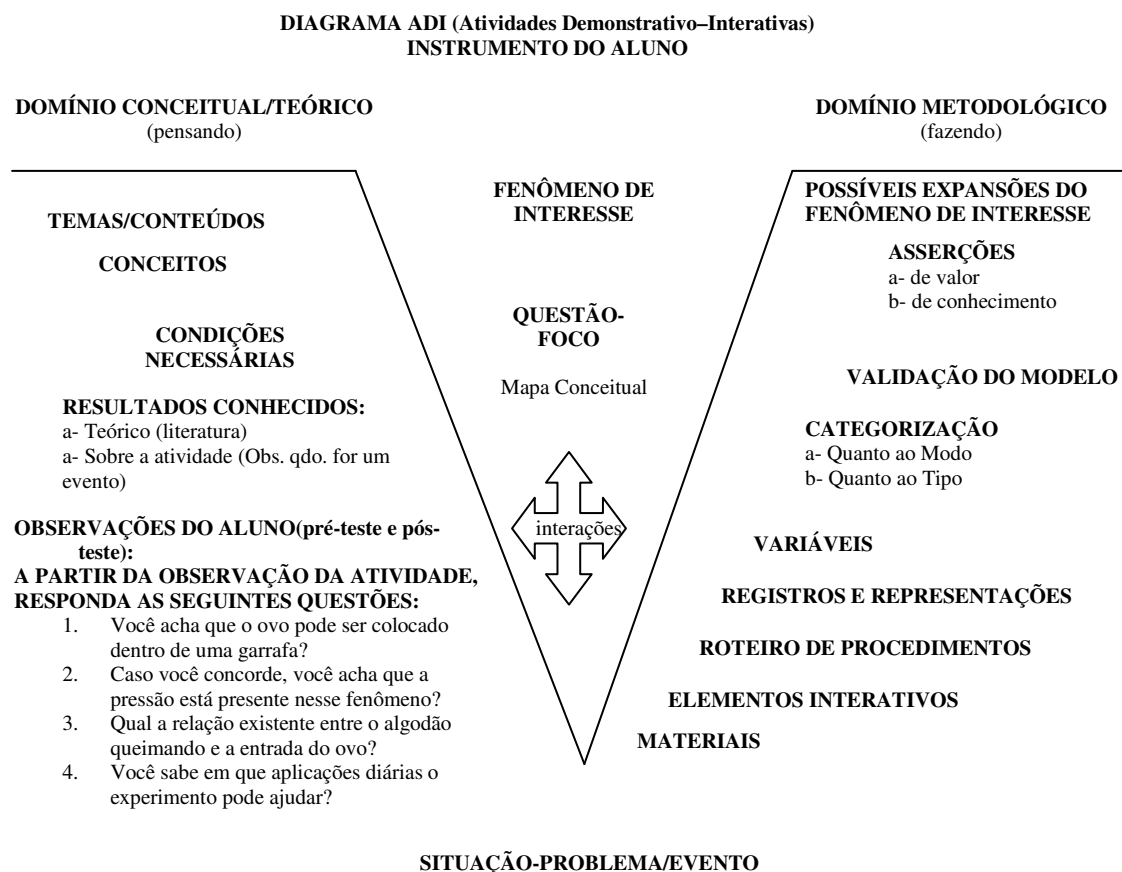


Figura 4: Diagrama ADI

Construção do digrama ADI: após o experimento e uma vez que já estão familiarizados com o instrumento, os alunos são levados a construírem seus diagramas coletivamente, além de necessitarem responder novamente as questões propostas no diagrama (pós-teste).

Após sua elaboração, os mesmos são apresentados oralmente para que o professor possa fazer suas intervenções, se necessário.

Abordagem teórica: nesse momento é discutido, revisado o conceito em questão e sua atuação sobre os corpos, por meio de aula expositiva com uso de recursos audiovisuais como vídeo, retroprojeto e TV Pendrive.

O desenvolvimento da aula expositiva deve proporcionar ao aluno sua participação ativa, e este deve sentir-se motivado e livre para fazer questionamentos, conforme preceitua a

Teoria da Aprendizagem Significativa, para que realmente professor e alunos possam interagir e o professor possa atuar como mediador no processo ensino-aprendizagem.

Além disso, o professor dispondo de tais recursos pode relacionar o conceito a fenômenos diários, a outras áreas do conhecimento e também a conteúdos já estudados em séries anteriores, conforme já foi discutido anteriormente sobre a abordagem integradora, de uma forma mais interessante e dinâmica para o aluno.

Produção de texto: sugere-se aos alunos que elaborem um texto individual a partir de um roteiro pré-estabelecido pelo professor, o qual deve ser previamente discutido com os alunos para que compreendam o que realmente devem abordar no texto.

O texto deve conter as informações prescritas pelo professor a partir de um roteiro, para que ele possa ter parâmetros em relação ao que realmente o aluno compreendeu a respeito do tema abordado. Nesse roteiro são abordados o conceito de pressão, aspectos históricos a ele relacionados, suas aplicações no dia-a-dia, fenômenos envolvidos e sua relação com os seres vivos, podendo o professor sugerir um título como “A pressão nossa de cada dia”.

Palestras: são utilizadas com a finalidade de lembrar e explorar conceitos vistos em séries anteriores, associados à atividade experimental e ao conceito de pressão, como combustão, efeito estufa, respiração, fermentação, alimentação, aditivos químicos entre outros, a partir de pesquisas coletivas com apresentação oral.

Uso do mapa conceitual: instrumento que permite ao professor fazer relações entre os conceitos já estudados e o conceito de pressão, fazendo com que o aluno compreenda todas as interligações entre os mesmos, além de visualizar conceitos novos que serão introduzidos como elementos químicos, reações químicas, energia, entre outros, o qual pode ser encontrado na figura 1 do Marco Teórico.

Para isso, segundo afirma MOREIRA (2006), os mapas conceituais necessitam da explicação do professor, o qual guia o aluno pelo mapa, mesmo ele servindo como meio para se dar visão prévia geral do conteúdo a ser estudado. Devem ser usados, preferencialmente, quando os alunos já estiverem familiarizados com o assunto, ou seja, no fechamento da abordagem teórica.

Na sequência, se achar conveniente, o professor pode sugerir aos alunos que construam seus próprios mapas, sendo nesse caso utilizado como instrumento de avaliação qualitativa. Valendo lembrar que, ao utilizar o mapa com essa finalidade, o professor deve

instruir os alunos como se constrói um mapa conceitual, podendo num primeiro momento, até mesmo construir um exemplo, juntamente com seus alunos para uma melhor compreensão por parte dos mesmos.

Aplicação do pós-teste geral: consiste na aplicação das mesmas questões do pré-teste geral, ao final do trabalho, que permitem ao professor avaliar se houve mudanças conceituais significativas, havendo evolução conceitual ou não em relação ao pré-teste.

Torna-se importante salientar que o mesmo teste pode ser aplicado, porém este pode sofrer alterações conforme o professor achar necessário. Algumas questões podem ser reformuladas desde que mantida a essência do pré-teste original, ou seja, que o professor, ao reelaborar o pós-teste tenha o cuidado para não deixá-lo muito diferente e/ou difícil em relação ao pré-teste original.

IV. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao se discutir o Ensino de Ciências, várias pesquisas apontam que o mesmo ainda é tradicional, fragmentado e memorístico, mesmo com o esforço de alguns professores em tentar realizar um trabalho diferente, não atende às necessidades e expectativas dos alunos atualmente.

Segundo alguns autores, a concepção inadequada de Ciência que muitos professores trazem consigo interfere significativamente na escolha e abordagem dos conteúdos trabalhados em sala de aula, quando concebe o conhecimento como a-histórico, pronto e acabado. Nessa visão, o trabalho é centralizado no livro didático, havendo entre professor e aluno um repasse e devolução de informações.

O que se espera, no entanto, é que o professor passe de mero transmissor para mediador do conhecimento, fazendo suas interações, tornando o conteúdo científico significativo para o aluno e próximo da sua realidade, que prepare este para se tornar um ser pensante, questionador e atuante.

No entanto, para que isso aconteça, além do professor necessitar compreender o verdadeiro papel da Ciência e o porquê ela é ensinada na escola, o mesmo deve sair do seu comodismo, pois apesar do problema estar enraizado numa má formação e/ou carência de formação continuada e estarem efetivando-se esforços para se reverter esse quadro, de nada adianta estes esforços se o profissional não tiver comprometimento, mostrando interesse e vontade de mudar, buscar novas metodologias que possam enriquecer e melhorar suas aulas, pois conforme afirmam PELIZZARI et al (2002, p. 41), se o educador “for apaixonado pela sua área de conhecimento e for capaz de encantar, o aluno poderá talvez perceber que existe algo pelo qual alguém de fato se interessou e que talvez possa valer à pena seguir o mesmo caminho.”

Finalizando, pensar em aprendizagem significativa não é ser utópico, mas realmente pensar num novo olhar sobre a educação, independente de espaço físico, número de alunos e realidade social. O mesmo se aplica ao uso dos instrumentos facilitadores, mapas conceituais e diagramas ADI, pois os mesmos são viáveis de serem aplicados no Ensino Fundamental e de grande importância no processo ensino-aprendizagem. Talvez a resistência em não utilizá-los, esteja relacionado ao que foi citado anteriormente, ou seja, vontade de conhecer e experimentar o novo, tempo disponível para conhecê-los e entendê-los melhor a partir de sua

elaboração, tempo esse que depende de sua organização e acima de tudo do conhecimento aprofundado daquilo que se ensina.

Espera-se que com esse material os colegas professores possam levar para seu meio escolar novos caminhos, novas alternativas de trabalho em sala de aula, visando à implementação da nova Diretriz Curricular de Ciências do Estado do Paraná.

IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CARVALHO, A.M.P. Critérios Estruturantes para o Ensino de Ciências. In: CARVALHO, A.M.P. (ORG.). **Ensino de Ciências: unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p. 1-17

CARVALHO, A.M.P.; GIL-PÉREZ, D. **Formação de Professores de Ciências: tendências e inovações**. São Paulo: Cortez, 1993.

GOUVEIA, V.; VALADARES, J. A Aprendizagem em Ambientes Construtivistas: uma Pesquisa relacionada com o Tema Ácido-Base. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.9, n.2, agosto 2004. p. 199-220. Disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID115/v9_n2_a2004.pdf>

MATOS, M.G.; VALADARES, J. O Efeito da Actividade Experimental na Aprendizagem da Ciência pelas Crianças do Primeiro Ciclo do Ensino Básico. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.6, n.2, maio 2001. p. 227-239. Disponível em:< http://www.if.ufrgs.br/ienci/artigos/Artigo_ID75/v6_n2_a2001.pdf>

MOREIRA, M.A. **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

_____. **Mapas Conceituais e Diagrama V**. Porto Alegre: Ed. do autor, 2006.

MOREIRA, M.A. **Aprendizagem Significativa Crítica**. Porto Alegre, 2005.

MOREIRA, M.A.; BUCHWEITZ, B. **Mapas Conceituais: instrumentos didáticos, de avaliação e de análise de currículo**. São Paulo: Editora Moraes, 1987.

MOREIRA, M.A.; MASINI, E.F.S. **Aprendizagem Significativa: a Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NETTO, L.F. Pressão Atmosférica 5. Feira de Ciências ... o Imperdível! Disponível em: < http://www.feiradeciencias.com.br/sala07/07_08.asp>

NEVES, M.L.R.C.; BORGES, O. Como os Professores concebem os Objetivos para o Ensino de Ciências. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v.1, n.3, setembro 2001. p. 51-62. Disponível em: <<http://www.fae.ufmg.br/abrapec/revista/index.html>>

PARANÁ. Secretaria de Estado de Educação. Superintendência da Educação. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental**. Paraná, 2008. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/livro_e_diretrizes/diretrizes_ciencias_2008.pdf

PELIZZARI, et al. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. Revista PEC, Curitiba, v.2, n.1, julho 2001 – julho 2002. p. 37- 42.

PIETROCOLA, M. Curiosidade e Imaginação – os Caminhos do Conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, A.M.P. (ORG.). **Ensino de Ciências: unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006. p. 119-133.

SANTOS, S. A. dos. **La Enseñanza de Ciencias con un Enfoque Integrador a través de Actividades Colaborativas, bajo el Prisma de la Teoría del Aprendizaje Significativo con el uso de Mapas Conceptuales y Diagramas para Actividades Demostrativo-Interactivas – ADI**. 2008. 440f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências) – Programa Internacional de Doutorado em Ensino de Ciências - Departamento de Didáticas Específicas, Universidade de Burgos, Burgos, Espanha.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE GERAL

Olá! Para que possamos iniciar o nosso trabalho é necessário que você responda as questões a seguir, sem a preocupação de procurar respostas prontas no seu livro didático. Então, vamos lá?

1. Você sabe algo sobre conceito de pressão? No caso de afirmativa, sabe explicar o que é?
2. Poderia citar alguns fenômenos diários que estão relacionados a este conceito?
3. Ao ir no Posto de Saúde , ao assistir TV ou na sua casa você já deve ter ouvido falar na hipertensão. Pois é, a hipertensão está relacionada com a pressão arterial. O que você sabe sobre pressão arterial? Já ouviu falar nela?
4. O ato de respirar envolve dois movimentos respiratórios: a inspiração e a expiração. Qual será a relação existente entre a entrada e a saída de ar dos pulmões e a pressão?
5. Muitas vezes que a seleção brasileira de futebol foi jogar em La Paz, capital da Bolívia, apesar de serem tecnicamente superiores ao time adversário, os jogadores apresentaram dificuldades físicas para terminar a partida de futebol. Quais seriam essas dificuldades? Por que elas aparecem nesse lugar?
6. Muitas aves possuem asas adaptadas ao voo, pois estas ao serem mais grossas na borda dianteira e afiladas atrás permitem que aumente a aerodinâmica do corpo para o voo. Essa adaptação tem alguma relação com a pressão atmosférica? Qual?
7. Em 1654, Otto Von Guericke, prefeito da cidade de Magdeburgo (Alemanha) e cientista, fez uma demonstração pública sobre pressão atmosférica. Esta demonstração pode ser refeita em casa, quando encostamos as partes de borracha de dois desentupidores de pia, que a serem apertados um contra o outro ficam grudados. Como se pode explicar este fenômeno? Em que situação do teu dia-a-dia você pode conseguir algo semelhante a essa demonstração?
8. Você já deve ter visto ou presenciado a seguinte situação: Uma moça com sapato de “salto agulha” e um homem de sapato que caminham lado a lado. Qual causa maior dano onde pisa? Que dano é esse? Por que isso ocorre?
9. As usinas hidrelétricas possuem barragens para represar a água dos rios, formando os chamados “alagados”. Por que essas barragens ao serem construídas são mais largas em baixo do que em cima?
10. Você já ouviu falar alguma coisa sobre pressão atmosférica? No caso de afirmativa, o que sabe sobre ela?

APÊNDICE 2

ATIVIDADE EXPERIMENTAL SOBRE PRESSÃO ATMOSFÉRICA

MATERIAL

- ✓ Garrafa de vidro com boca larga (Gatorade)
- ✓ Ovo cozido sem casca
- ✓ Álcool etílico
- ✓ Algodão
- ✓ Caixa de fósforo



MONTAGEM

- ✓ Colocar fogo num pequeno chumaço de algodão embebido em álcool;
- ✓ Jogar o algodão dentro da garrafa;
- ✓ Ao mesmo tempo, colocar o ovo na boca da garrafa e observar.



Segundo sugere Netto (2008) ao invés do ovo pode ser utilizado banana descascada além de outras frutas cozidas como: pêssego, figo, maçã, pêra etc. Uma vez que o produtor de aguardente especial utiliza o mesmo mecanismo para colocar frutas dentro da garrafa.