

MNPEF
Mestrado Nacional
Profissional em
Ensino de Física



EXPLORANDO O LÚDICO NO ENSINO DA FÍSICA

Daniel da Silva de Ávila

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física.

Orientador:
Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz

Rio Grande

Janeiro 2016

EXPLORANDO O LÚDICO NO ENSINO DA FÍSICA

Daniel da Silva de Ávila

Orientador:
Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Aprovada por:

Dr. Mario Luiz Lopes da Silva

Dra. Águeda Maria Turatti

Dra. Berenice Vahl Vaniel

Dr. Luiz Fernando Mackedanz (orientador) – FURG

Rio Grande

Janeiro 2016

FICHA CATALOGRÁFICA

A

Avila, Daniel da Silva de
Explorando o Lúdico no Ensino da Física - Rio Grande:FURG / IMEF, 2016.
viii, 77 f.: il.;30cm.
Orientador: Dr. Luiz Fernando Mackedanz
Dissertação (mestrado) – FURG / Instituto de Matemática, Estatística e Física / Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física (MNPEF), 2016
Referências Bibliográficas: f. 74-77.
Referências Bibliográficas: f. xx-xx.
1. Jogos Pedagógicos 2. Inovação 3. Ensino de Ciências. I. Mackedanz, Luiz Fernando. II. Universidade Federal do Rio Grande, Instituto de Matemática, Estatística e Física, Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. III. Explorando o Lúdico no Ensino da Física.

Dedico esta dissertação aos meus filhos Lorenzo e Matias, por me inspirarem a buscar o novo e a renovar os horizontes.

Agradecimentos

Aos meus pais por terem me formado como pessoa.
À minha esposa por me apoiar e me dar novos prismas para olhar o mundo e
aos meus filhos por permitirem a minha ausência.
À CAPES pelo apoio financeiro.

RESUMO

EXPLORANDO O LÚDICO NO ENSINO DA FÍSICA

Daniel da Silva de Ávila

Orientador:
Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação - Mestrado Profissional de Ensino de Física (MNPEF), como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Física

Esta atividade tem por objetivo apresentar um jogo de cartas projetado com a finalidade de ser mais um recurso voltado a cativar a atenção de alunos para o estudo da física. Embora exista uma extensa lista de jogos que são produzidos com a intenção de tornarem as aulas de Ciências mais atraentes e interessantes aos estudantes, com raras exceções, se resumem a questionários distribuídos ao longo de trilhas em tabuleiros, sendo permitida a passagem somente dos indivíduos aptos e portadores do conhecimento, sem ser questionada a interação social a que o indivíduo poderia ser exposto.

Neste jogo proposto, situações da vida cotidiana se encontram fragmentadas nas cartas e são agrupadas durante o seu decorrer, compondo cenários onde se evidenciam as temáticas conceituais de Energia, Temperatura, Trocas de Energia e Equilíbrio Energético. A composição vai sendo montada enquanto os jogadores interagem socialmente, que é mais um fator de significância para o aprendizado e para a busca de novos conhecimentos.

Também faz parte desta atividade o relato da sua utilização em uma turma de quarto ano do Ensino Fundamental, na Escola Estadual de Ensino Médio Silva Gama e a análise do desempenho deste material como desencadeador da curiosidade acerca do conhecimento científico ali contido.

Palavras-chave: Ensino de Física, Jogos, Educação.

Rio Grande

Janeiro 2016

ABSTRACT

EXPLORING THE LUDIC IN PHYSICS EDUCATION

Daniel da Silva de Ávila

Supervisor(s):

Prof. Dr. Luiz Fernando Mackedanz

Abstract of master s thesis submitted to FURG's Math, Statistics and Physics Institute, in Graduation Program linked to Professional Master Degree National Graduation in Physics Education (MNPEF), Pole 21, in partial fulfillment of the requirements for Physics Education Master Degree.

This activity aims to present a card game designed in order to be a more focused appeal to captivate the attention of individuals for the study of physics and science. Although there is a long list of games that are produced with the intention of making the science classes more attractive and interesting to students, with rare exceptions, boil down to questionnaires distributed along tracks on trays, passing is permitted only from qualified individuals and carriers knowledge, unchallenged social interaction that the individual could be exposed. In that game, situations of everyday life are fragmented and the letters are grouped during its course, making up scenarios where they show the conceptual themes of Energy, Temperature, Energy Exchanges and Balance. The composition is being mounted as players interact socially, which is another significant factor for learning and the pursuit of new knowledge.

Also part of this activity the account of its use in a class of fourth year of elementary school at the Silva Gama State High School and performance analysis of this material as the trigger curiosity about therein scientific knowledge.

Keywords: Pedagogical Games. Innovation. Science Teaching

Rio Grande

January 2016

Sumário

Introdução.....	9
Políticas Públicas no Ensino de Física e Ciências.....	13
1.1 O ensino de Ciências no Brasil, ao longo da história.....	14
1.2 Os caminhos da relação ensino-aprendizagem no Ensino Fundamental.....	16
1.3 Os conteúdos.....	18
1.4 O momento certo para começar?.....	21
O Ensino de Física na Escola Básica.....	22
2.1 As inovações nem tão novas.....	23
2.2 O ensinar e o aprender.....	25
O lúdico no Ensino de Ciências.....	35
3.1 Utilização de jogos com perspectiva pedagógica.....	37
3.2 O nascimento de uma proposta.....	40
Relato do desenvolvimento da atividade e análise.....	43
Conclusões e perspectivas.....	57
Referências Bibliográficas.....	59
Anexo – Produto Educacional.....	61

Introdução

O trabalho dos professores de Ciências, nas séries finais do Ensino Fundamental, e de Física, no Ensino Médio, basicamente sofre dos mesmos males. Além disso, soma-se à situação cada vez mais deplorável dos prédios das escolas a falta de pessoal para fazer a higienização e controle disciplinar, proporcionando o acúmulo de poluições, sonoras, visuais, entre outras, que causam uma impressão negativa com relação ao ambiente onde professores e estudantes deveriam se sentir harmonizados para realizar as suas atividades.

Em contrapartida, a prática docente pode ser caracterizada pela veemência com que os professores se incumbem para atingir os seus propósitos educacionais. A prática de atividades que buscam inovar o processo ensino-aprendizagem é louvável no cotidiano das escolas. Nesta busca surgem novas técnicas, materiais e pontos de vista, que complementam as estratégias estabelecidas para efetivar o contato íntimo do aluno com o saber.

A percepção da necessidade de criação de alternativas materiais ou técnicas se faz presente no cotidiano de qualquer profissional responsável pelo seu ofício e não é diferente com o professor. Assim, as análises sobre o fazer do professor acumuladas desde quando eu ocupava essa posição, seja da educação básica como do ensino superior, são constantemente utilizadas e repensadas para que possam germinar novas ideias sobre práticas mais eficientes, capazes de atingir o objetivo de transformar o estudante de elemento passivo em protagonista da sua própria jornada rumo ao conhecimento.

As releituras acerca das percepções que acumulei nesta caminhada chamam a atenção sobre quem é este indivíduo que se tornou professor. O gosto infantil pela ficção científica popular impulsionou o gosto pelo fazer e pelo conhecimento científico, tendo sido tomado como exemplos os diversos cientistas que são personagens deste tipo de literatura, assim como os eventos que muitas vezes tocam o limite do que é a ciência ou a ficção barata e sem fundamento. Isto leva a uma busca pessoal que inicia pelo ingresso no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Pelotas, com a ideia de ter mais claros os limites entre o que é Ciência e aquilo que não é Ciência. O ápice desta jornada surge com ânsia de que outras pessoas pudessem se comprazer e ter criticidade com este tipo de conhecimento bastante intenso de significados na sociedade.

Assim se forma um professor ansioso por dispor aos alunos informações, conhecimentos acumulados pela sociedade, a princípio, sem ter o discernimento da grande diversidade de universos que consiste uma sala de aula, a vasta gama de personalidades, de dúvidas e interesses específicos de cada aluno. Um primeiro momento de desequilíbrio já vem com o deslumbre deste panorama de variedades e do contato desta realidade com as teorias estudadas na academia. Com o desequilíbrio vem a busca por acomodar a realidade do fazer docente, por achar alternativas para responder a todas individualidades. Esta situação de desconforto encaminhou a um curso de Especialização, que mesmo bastante vago, abriu (ou reabriu) as portas para novas análises que poderiam se desenvolver sobre os processos pedagógicos.

Outros fatores que vieram a interferir bastante foram as presenças de alunos do Curso de Licenciatura em Física da Universidade do Rio Grande, que novamente, sacodem a estrutura que começava a se estabilizar em um novo lugar comum. O contato com estes alunos da Universidade levaram ao conhecimento do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência - PIBID e à supervisão de alunos da graduação, em seu primeiro contato com a sala de aula. O PIBID criou um ambiente concreto e organizado de discussões e de reflexões onde as dúvidas dos professores e dos futuros professores se confrontavam, onde as realidades de uns e expectativas de outros eram postas face a face em um processo de metamorfose crítica de ambos.

A seguir, em um sentido de continuidade e de necessidade de aprofundamento, concretização e de dar solidez e respaldo às práticas que eu desenvolvia veio a necessidade de ingressar em um curso de mestrado. E esta necessidade coincide com a criação do Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física que oferece, como foco central, justamente a valorização da bagagem prática adquirida pelo profissional do ensino de Física.

Para o desenvolvimento de minhas ideias, aproveitei duas observações de minha prática docente:

- Coisas tidas como novas, ou que não são usuais sempre chamam a atenção.
- Em geral os adolescentes estão sempre envolvidos em algum tipo de disputa.

Estas duas premissas se originam na minha observação da sala de aula, onde a atenção do aluno é desviada para qualquer fato que esteja fora da rotina estabelecida. Assim, a sala pode estar repleta de conversas paralelas, sons, estímulos visuais de diversos tipos, se estes apelos fizerem parte do cotidiano chamarão a atenção de quem

não é deste ambiente, no entanto para quem está imerso nele é necessária a introdução de algo novo. Um exemplo banal pode ser a situação do indivíduo que está dormindo em uma sala barulhenta e é acordado se o silêncio acontecer repentinamente, isto é o “novo” isto chamou a atenção do aluno.

A adolescência é marcada justamente pela expansão dos territórios dos indivíduos. E, como tal, é constante a presença de divergências em diversos níveis e aspectos do seu universo individual, onde os objetos físicos, psicológicos ou sociais geram disputas. Podemos trazer a ilustração da disputa normal entre as meninas por uma ter o cabelo mais bonito ou mais bem cuidado do que outra. É claro que estamos falando de situações saudáveis, sem excessos.

Assim surge a ideia de utilizar estas premissas em uma ferramenta que, de maneira geral, atrai a atenção dos adolescentes. Um jogo como focalizador da ação do estudante na direção do assunto que esteja sendo abordado. Onde são oferecidas informações científicas, situações encontradas no cotidiano e correlações entre estas e aquelas.

Esta dissertação é construída de maneira a retratar o panorama do ensino de Física e, intrínseco à proposta do trabalho, de Ciências, no Brasil, mostrando os objetivos do ensino de Ciências considerados ao longo da história. Não se restringindo a uma narração de datas, mas buscando mostrar como a relação ensino-aprendizagem caminhou no seu desenvolvimento com ênfase nos caracteres utilizados para fundamentar e justificar o ensino de Ciências e a real importância deste na formação dos cidadãos e da sociedade.

Mais especificamente será abordada a metamorfose sofrida pelo Ensino de Física na Escola Básica, cujas transformações são mais contundentes no Ensino Fundamental, tendo em vista da mudança no entendimento no “o quê”, “por quê” e “como” deste ensino. Também será possível visualizar as modificações da maneira como o professor interpretava o Ensino de Ciências e Física, o que é diferenciado da intenção governamental.

Em um terceiro momento será retratado o lúdico como um agente integrador, socialmente estabelecido e com diferentes propósitos. E colocada a potencialidade das ferramentas lúdicas para o desenvolvimento de atividades didático-pedagógicas, cuja possibilidade é a desencadeadora da proposta do produto que aqui será descrito. Logicamente será descrito o produto juntamente com a sua caracterização e o relato da sua aplicação na turma de quarto ano do Ensino Fundamental da E.E.E.M. Silva Gama,

no Cassino, bairro de Rio Grande, RS. Encerrando serão apresentadas as conclusões sobre a utilização e a utilidade do produto no ambiente escolar.

Para iniciar a caminhada em direção à confecção do produto, objeto deste dissertação, vamos dar os primeiros passos articulando e pensando acerca da estrutura básica da Educação.

Capítulo 1

Políticas Públicas no Ensino de Física e Ciências

A principal finalidade da educação, de maneira geral, é proporcionar a compreensão da cidadania, e seus diversos aspectos. De forma que o indivíduo tenha condições de sustentar, de maneira crítica o seu posicionamento frente aos temas que possam perpassar no seu dia a dia social, cultural, político e tecnológico com o potencial de perceber a pluralidade da sociedade em que vive. O fato de ter a consciência que pode atuar no sentido de modificar o ambiente, transformando-o de espectador em elemento de transformação, traz consigo a necessidade de ampliar a sua percepção daquele, o desenvolvimento de tal conhecimento é crucial para a efetiva e responsável atuação com caráter de mudança e exercício da cidadania. Faz parte deste objetivo a percepção da dinâmica existente dentro desta pluralidade

A utilização de diferentes linguagens é uma das principais ferramentas que permitem a interpretação do conhecimento e a avaliação das fontes de informação, válidas ou não. E a sua escolha passa pelo domínio de comunicações verbais, matemáticas, gráficas, plásticas e corporais, capazes de propiciar trocas, em um processo social onde os problemas são identificados, discutidos de acordo com a conceituação científica básica, esta mesma como uma forma de linguagem própria, que estabelece a comunicação entre a natureza e o ser humano. No processo de leitura do homem e o seu papel no ambiente as linguagens permitem o reconhecimento de interlocuções entre o conhecimento produzido pela ciência, a produção tecnológica e a reação destas no modo de vida do homem.

Assim, o ensino de Ciências Naturais atua de maneira a participar da ampliação da capacidade de percepção do mundo que cerca o indivíduo, tornando-o um cidadão a partir do momento em que os conceitos e procedimentos apropriados nos estudos e pesquisas sobre os fenômenos da natureza contribuem para o entendimento desta e esclarecem as possibilidades para formas de interagir, utilizar seus recursos além de perceber as maneiras que as relações ecológicas irão se modificar, no esforço de anular ou amenizar os impactos no ambiente, em seus diferentes modos de ser percebido.

Embora as atividades do ensino de ciências sejam diretamente vinculadas ao uso correto do saber científico, envolvem o desenvolvimento de outras competências que estão presentes nos dois universos, da produção científica e do ensino de ciências. Por exemplo, podemos falar das atividades coletivas que atuam na intenção de exercitar a criticidade e o cooperacionismo.

1.1 O ensino de Ciências no Brasil, ao longo da história

Antes da Lei de Diretrizes e Bases 4024/61 o ensino de ciências era limitado aos dois últimos anos do curso ginasial, sendo ampliado, por ela, a todas as séries deste curso, por uma influência do movimento de renovação do ensino, trazido da Europa pelo prisma de Rui Barbosa, seu influente defensor brasileiro, já trazendo conceitos como práticas reflexivas que valorizavam a autonomia do estudante.

Em 1971, com a Lei 5692, a obrigatoriedade do ensino de Ciências Naturais foi estendida às oito séries do primeiro grau. E trazendo a valorização de aspectos psicológicos do aluno no processo de aprendizagem, além de inovar com a ideia da importância do caráter formativo da educação, tendo como mais importante que o caráter informativo. Neste ponto, as atividades práticas foram aclamadas como a ferramenta definitiva para o ensino de Ciências, cuja raiz passou a ser a formação de alunos peritos no Método Científico, o que lhe permitiria tomar decisões próprias e embasadas. Esta visão foi abrandada nas décadas seguintes pois se percebeu que a prática experimental não garantia o alcance dos conceitos envolvidos. Neste momento, professores desassistidos ou imprudentes cometeram a gafe de confundir a metodologia científica com metodologia do ensino de ciências.

A problematização de questões políticas e sociais frente a geração, domínio e aplicação de conhecimentos científicos e tecnológicos passa a ser uma bandeira levantada por diversos movimentos com jargões de Educação Libertadora e Pedagogia Crítico-Social, nas décadas seguintes e até hoje. Com este contexto, a tendência de abordagens CTS's (Ciência, Tecnologia e Sociedade) se tornaram presentes no ensino e na contextualização das Ciências.

Durante este processo de transformação, o Ensino de Ciências passou por críticas quanto à questões de adequações curriculares e de ferramentas pedagógicas utilizadas na sua transmissão, considerando que os conceitos básicos não se aproximavam da compreensão, dominados pela significação intuitiva, notória ou até

mesmo vulgar. O que é explicado por estudos sobre História das Ciências que mostram semelhanças entre concepções científicas primordiais e concepções espontâneas infantis. Esta dicotomia aparente é, na verdade, considerada útil ao processo de aprendizagem de acordo com vertentes mais modernas, mas na época era desconsiderada, da mesma forma que as influências de valores humanos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) desenvolvidos pelo Ministério da Educação do Brasil apresenta como principal justificativa para o ensino de Ciências no Ensino Fundamental:

Mostrar a Ciência como um conhecimento que colabora para a compreensão do mundo e suas transformações, para reconhecer o homem como parte do universo e como indivíduo...

No sentido de que o indivíduo se mostra completamente formado em cidadão quando se torna próprio da relação bilateral existente entre o homem e a natureza, entendida como o universo em que ele está inserido.

Não é permitido esquecer a necessidade de visualizar a inter-relação existente entre as Ciências Naturais e a produção tecnológica, já que esta é um fator que se faz presente na vida de todos os indivíduos em ações simples como ler um livro ou subir em uma canoa em regiões ermas, assim como em atividades de maior complexidade como ter o coração substituído ou sobreviver em uma nave espacial. A presença da tecnologia também é um elemento que auxilia o ser humano a interferir na natureza para seu conforto desde os tempos mais remotos até hoje, de maneira dramática, considerando-se as crises relacionadas à situação de falência de alguns pilares que dão sustentação à atual sociedade, como a produção de alimentos e a obtenção de energia elétrica. Então, a análise destes parâmetros transpassa pelo questionamento, diagnóstico e proposta de soluções a problemas relevantes à totalidade da comunidade em que o aluno vive.

Neste processo, a valorização da construção coletiva do conhecimento e da tecnologia agregada a ele compreende também uma ação necessária, onde seja abordada a importância da saúde individual e comum, também desenvolvida pela ação coletiva.

1.2 Os caminhos da relação ensino-aprendizagem no Ensino Fundamental

Para o ensino de Ciências não basta uma compilação de informações provenientes de fontes pertencentes ao meio científico, tampouco a sua interpretação superficial que muitas vezes é construída com base em conceitos mal compreendidos e confundidos com conhecimentos populares e senso comum. É necessário uma análise mais profunda de aspectos epistemológicos do conhecimento adquirido pelos alunos e coletados no seu cotidiano, seja em conversas familiares, programas de televisão (geralmente sem responsabilidade com a informação fornecida), seja em sua própria construção pela observação de fenômenos que acontecem no mundo ao seu redor. Esta análise deve ser estendida ao conhecimento do próprio professor, já que este não é imune ao ambiente que o cerca e que coloca forçosamente uma enorme quantidade de informações cuja fonte é, na maioria das vezes, desconhecida ou não confiável.

A análise é um processo que passa pela questão de maturidade do indivíduo, seja do professor ou do aluno. Observemos que a avaliação da qualidade da informação é uma atividade que pressupõe um despojo de vaidades para evitar a tendencialidade. Por exemplo, um professor com determinada postura gnóstica evita tocar em um assunto para explicar um fato ou fenômeno se esta explicação se contrapor aos seus princípios religiosos. Embora saibamos que isto não deva acontecer, também é compreensível que isto vá, muito provavelmente, ser uma prática recorrente, considerando-se a grande influência da religião sobre o conhecimento e sobre a prática das atividades dos indivíduos. Assim, a interação de ensino-aprendizagem deve passar também por um crivo crítico relacionado à clareza psicológica dos seus atores.

Um terceiro aspecto muito importante deve ser o processo epistemológico do conhecimento que se deseja transmitir. As relações sociais implícitas ao processo epistemológico são, normalmente, excluídas das dinâmicas de ensino-aprendizagem, tendo em vista a sua complexidade. Porém, ao menos o professor deveria estar consciente da natureza deste processo e da sua importância, trazendo à luz alguns tópicos que sejam necessários para que os alunos tenham consciências da sua relação com a construção do conhecimento que está sendo adquirido ou até mesmo (re)construído por ele mesmo.

As situações de interesse pedagógico que podem surgir ou serem criadas devem ter o potencial de se submeter às críticas e análises do aluno, ou até mesmo instigá-las,

pensando de maneira ideal. Este sistema considera um envolvimento afetivo que deve ter sido criado entre o trio aluno-professor-conhecimento. Para que isto ocorra, eles devem estabelecer uma relação de comunicação bilateral, onde sejam expostas, claramente as ideias de ambos, desde o início da relação, com os primeiros professores, para que sejam orientados os exames críticos que estão ocorrendo no íntimo do aluno, na convivência entre conceitos intuitivos e conceitos científicos, para que aqueles não sejam dominantes. Esta prática passa pela seleção que o professor faz nas maneiras de promover o desenvolvimento cognitivo do aluno. Conforme é dito nos Parâmetros Curriculares Nacionais para o ensino de Ciências Naturais: “Ao professor cabe selecionar, organizar e problematizar conteúdos de modo a promover um avanço no desenvolvimento intelectual do aluno, na sua construção como ser social” (BRASIL, 2007, p. 33).

A clareza de que tão importante quanto a conceituação científica é a sua maneira de pensar deve se fazer presente no pensar do educador, pois nem todos os alunos da classe, obrigatoriamente, vão chegar à mesma conceituação dos elementos tratados em seu estudo. Mas a maneira que se desenvolveu a construção conhecimento e a forma com que foi criticado e analisado se torna apropriada pelo aluno, além de outras construções sociais que ocorrem paralelamente, conforme o citado PCN.

Incentivo às atitudes de curiosidade, de respeito à diversidade de opiniões, à persistência na busca e compreensão das informações, às provas obtidas por meio de investigações, de valorização da vida em sua diversidade, de preservação do ambiente, de apreço e respeito à individualidade e à coletividade, têm lugar no processo de ensino e aprendizagem.

Como resultado do processo de construção da análise crítica e do próprio conhecimento deve ser criado o momento em que o grupo de alunos e o professor fazem a análise, não do que foi estudado, mas do processo em si. Isto com a intenção de analisar o papel da metodologia e da maneira com que foi trabalhada a construção. A maneira com que esta avaliação ocorre deve considerar a evolução do aluno, com seus trabalhos, relatos, registros e amadurecimento dos seus questionamentos. A percepção do amadurecimento pode ser norteadada pela proximidade entre a maneira de raciocínio do aluno e da ciência em si.

1.3 Os conteúdos

O processo de construção do conhecimento inicia-se no momento em que o indivíduo começa a participar das relações sociais, através das visões intuitivas, tanto suas, como repassadas por outros membros da comunidade que estejam ao seu nível cognitivo, também podem ser adquiridos por explicações normalmente originadas de saberes populares, nem sempre científicos, mas com este caráter. Em seguida, vem a utilização de conceitos amplos que são difundidos além dos saberes populares, passando por várias ciências de maneira bastante enfática, como os exemplos: tempo, espaço, transformação, sistema, interação, vida e energia, para ser sucinto, afinal, todos têm conceitos bem definidos e firmados em ciências bastante distintas como Contabilidade, Administração, Educação, Física, Química e outras. Finalmente, chegamos ao conjunto específico de conhecimentos produzidos por cada Ciência e as aplicações dos conceitos à sua maneira própria.

Ao ver desta maneira o acúmulo de conhecimento das Ciências da Natureza é possível criar uma execução que permita apresentar este conhecimento de maneira dinâmica e inter-relacionada, assentindo ao aluno manejar com eles e projetar o avanço na aquisição de outros tantos que se relacionem. Portanto, deve ser favorecida a possibilidade de que o aluno possa relacionar fenômenos naturais, artefatos tecnológicos de maneira ágil e não deixando de perceber o que é conhecido do que ainda não foi acumulado ao conhecimento. A própria percepção deve ser consciente de que é uma construção fortemente vinculada às relações sociais e culturais, o que cria uma identidade do interesse de alunos localizados em diferentes pontos do espaço e do tempo. Os blocos temáticos estabelecidos (Ambiente; Ser humano e saúde; Recursos tecnológicos; e Terra e Universo.) permeiam as individualidades sociais e culturais, pois são assuntos que se fazem presentes de maneira geral por serem amplamente discutidos, embora sob diferentes prismas e aprofundamentos.

As especificidades regionais acarretam na proposta de currículos diferentes, segundo as abordagens predominantemente adotadas em cada local, de acordo com o entendimento e a importância dada aos temas de Ciência que fazem parte dos blocos temáticos, sem, no entanto prejudicar a mudança conceitual intrínseca ao processo de

ensino e aprendizagem; lembrando o papel mutável do professor, que também é modificado por este processo.

O tema Ambiente salienta a inter-relação existente entre o homem e o meio em que ele está inserido, bem como as relações que possam existir sem a sua presença e as mudanças criadas a partir da sua inserção. Algumas mudanças possíveis acontecem em áreas como economia, política, sociedade. Também considero muito importante as abordagens envolvendo a discussão a cerca das possíveis ações no sentido de reverter a instaurada crise ambiental instaurada ao longo dos séculos de ocupação humana despreocupada com a importância do meio que o homem se apossava. O seu estudo passa, principalmente, pelo conceito de ecologia, como sendo, justamente, o estudo das “relações de interdependência entre os organismos vivos e destes com os componentes sem vida do espaço que habitam...” (BRASIL, 1997).

Aqui tocamos em assuntos como as relações tróficas e as transformações energéticas existentes no ambiente, suas principais fontes e principais maneiras de fixação desta no fluxo do sistema, também se evidencia a necessidade de abordar as maneiras com que os diferentes locais recebem a energia vinda do Sol e a maneira com que estes ambientes se comportam com a quantidade disponível, mostrando aqui as diferenças geográficas e seus reflexos sobre a presença e ação do homem. As relações entre a quantidade de energia disponibilizada pelo Sol e as vias que o ambiente mantém para a sua fixação, têm uma variedade bastante grande, iniciando por organismos autotróficos, capazes de produzir o seu próprio alimento, ou animais pecilotérmicos, que necessitam diretamente da energia do sol para que seu corpo exerça certa parcela do funcionamento básico. Inclusive aí passam questões de transformações incorporadas à alimentação, decomposição e criação de novos indivíduos vivos, sejam dos diversos reinos biológicos. Estas relações implicam em mudanças inclusive no espaço em que ocorrem, pois o tipo de solo, tipo de ar ou água disponível são afetados.

Um fator extremamente importante é a presença e necessidade da água, como agente de transporte de nutrientes, atenuador de forças como o atrito ou o peso, que também dá características próprias à diferentes ambientes, seus residentes e sua dinâmica. Da mesma forma que a sua presença cria diferenças em relação a quantidade e diversidade das espécies que habitam o ambiente.

Este tópico é bastante abordado pelos diversos tipos de mídia, na atualidade, tendo em vista a relevância da interação entre o homem e meio ambiente. Porém, as informações divulgadas não passam por um critério heurístico mais rígido durante a

elaboração das matérias que se tornam públicas. Então estas informações podem ser tomadas como ponto de partida, apenas, e não como base para pesquisa e aquisição de conhecimento confiável e científico. Até por que, geralmente são muito superficiais, passando apenas por questões de dar o destino correto aos resíduos e não desperdiçar os bens naturais, algumas vezes nem sequer são explicitadas as implicações ambientais destas ações.

É necessário que as construções do conhecimento ambiental sejam críticas, embasadas em argumentos conceituais presentes no próprio entendimento do que é o ambiente e dos fatores que o influenciam, dos fatores que interagem para formar as conexões entre a diversidade de elementos vivos e não vivos.

A temática envolvendo o ser humano e saúde é voltada para o estudo do corpo da nossa própria espécie, com a intenção de valorizar o autoconhecimento enquanto ente biológico, tratando da estrutura do corpo e da interdependência existente entre as estruturas que o compõe, em diferentes níveis de complexidade e de observação. Este assunto passa por diferentes enfoques, também, como as relações interpessoais, e elementos inerentes ao funcionamento e necessidades do corpo, que as influenciam, como por exemplo a relação entre higiene, adolescência e amígdala ou ainda doenças sexualmente transmissíveis, casamento e reprodução. Indo um pouco além, também são feitas análises relacionando o corpo e as influências do meio ambiente que ele habita além da ação daquele sobre este.

O tema relacionado aos recursos tecnológicos enfoca os recursos materiais construídos com a intenção de tornar o modo de vida do ser humano menos dificultoso, complicado ou rígido, trazendo mais conforto para o seu bem estar. Desta maneira, se evidenciam outras análises, como acerca das mudanças trazidas em conjunto com o desenvolvimento tecnológico, sejam no próprio corpo ou saúde do ser humano, sejam no ambiente compartilhado por ele e outras espécies, também como o tratamento recebido pelo resíduo originado nos recursos tecnológicos, em sua produção, no seu uso ou no seu descarte, finda a sua vida útil. O impacto que o ambiente sofre em virtude dos aparentes benefícios oferecidos por novas tecnologias em suas mais diversas aplicações, desde a produção de alimentos, transporte de carga e de pessoas, lazer, entre outras.

É possível perceber, nesta breve síntese, a rede de ligações formadas entre estes três principais tópicos que se permeiam e se interpõem, manifestando diferentes prismas e formas de enxergar para mesmos assuntos pontuais ou, de maneira inversa, a diversidade de assuntos que se ligam a um mesmo item do conhecimento. Ressalto,

desta maneira a importância do ensino de Ciências em preparar o aluno para que tenha subsídio suficiente para construir a sua análise sobre o mundo que o cerca e que é construído incessantemente por ele.

1.4 O momento certo para começar?

Atividades mais elementares como o exercício da observação, do registro, da identificação de elementos comuns a várias situações e ambientes e da comunicação sobre o que foi observado favorecem, não somente o estudo de Ciências em si, mas o desenvolvimento de competências relacionadas a outros termos abordados em discussões sobre o processo de ensino e aprendizagem para os indivíduos que estão na fase inicial da apropriação das ferramentas de comunicação, como a leitura e a escrita.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais, quando começam a tratar do ensino de Ciências para os alunos do primeiro ciclo, traz em que:

Desde o início do processo de escolarização e alfabetização, os temas de natureza científica e técnica, por sua presença variada, podem ser de grande ajuda, por permitirem diferentes formas de expressão. Não se trata somente de ensinar a ler e a escrever para que os alunos possam aprender Ciências, mas também de fazer usos das Ciências para que os alunos possam aprender a ler e a escrever (BRASIL, 1997, p.62).

O reconhecimento das maneiras e das fases de transformações da matéria-prima, seja qual for a sua origem, em produtos a classificação desta matéria-prima ou destes produtos, assim como o questionamento relacionado à estas maneiras e fases fazem parte de um repertório bastante vasto, capaz de preencher possíveis espaços que estejam disponíveis no processo de ensino e aprendizagem do aluno das séries iniciais, uma vez que são geradores de material contendo conhecimento elaborado e estabelecido que pode ser utilizado para o desenvolvimento das competências associadas a este período escolar.

É benéfico para o aprendizado do aluno que nas atividades planejadas pelo professor constem propostas em que sejam valorizadas as atitudes que valorizem o

comportamento encaminhando aos bons hábitos de higiene, alimentação e atividades saudáveis, tendo o aluno como elemento atuante.

No próximo capítulo, atentamos para a Física ensinada nas salas de aula, pensando especificamente a questão da forma tradicional como esta disciplina é tratada no Ensino Básico, e as chamadas inovações, que nem sempre trazem coisas novas, apenas traduzindo para novas mídias as metodologias e práticas utilizadas tradicionalmente. Por exemplo, trocar simplesmente as aulas com quadro e giz por apresentações multimídia não pode ser visto como uma inovação, apenas o aproveitamento de novas ferramentas nas aulas.

Capítulo 2

O Ensino de Física na Escola Básica

No âmbito científico, a Física é uma das áreas do conhecimento que se sobressaem, juntamente com a biologia, a química e a matemática, assim é natural a importância dada pela sociedade, e seus governos representativos, aos temas que nela se originam e são alvos de estudo. A difusão dos conhecimentos estabelecidos no seu interior serve tanto para justificar perante a sociedade o fomento estabelecido pelos governos às suas pesquisas, mostrando os seus andamentos e resultados, quanto à colaboração mútua com as outras áreas citadas. Outra face da importância dada à Física tem relação com a agregação de indivíduos que se interessem por esta ciência para exercício efetivo em suas pesquisas, isto através do acultramento científico que coloca os cidadãos em contato um pouco mais estreito com o seu pensar.

Considero necessário observar, no entanto, que em momento algum os cursos de educação básica tem por objetivo formar físicos, químicos ou biólogos, mas deixar os indivíduos mais a vontade com a sua linguagem, formas de abordagens e temas estudados.

Sendo que considera-se como ideal que o aluno tenha noção do caráter investigativo das ciências em geral e da maneira com que isto é conduzido na Física.

Acredito que esta é uma situação ideal por que não foi atingida de maneira significativa nas salas de aula, exceptuando-se casos isolados de árduo trabalho de alguns professores em situações específicas.

Dentro do contexto de ensinar a Física em um nível de acultramento e difusão, reconheço a necessidade da adaptação da maneira com que o seu conhecimento é proferido, para uma linguagem mais popular cujo entendimento seja dominado pela população em geral. Esta transposição de linguagens, é por si só, bastante complexa e compreende uma grande discussão, em virtude, principalmente, de questões como as perdas que podem ocorrer durante uma mudança de linguagens ou a escolha dos níveis em que o conhecimento é retirado e transposto.

2.1 As inovações nem tão novas

Os vários anos de escolarização, sendo no mínimo nove, não são suficientes para dar uma nova estrutura e significados para o conhecimento acerca dos mais diversos tipos de fenômenos observados.

Esta observação, possivelmente, indica uma certa gama de deficiências nas práticas educacionais, onde citamos apenas algumas principais, como, segundo Loguercio et al (2007):

...a desconsideração da construção sócio-histórica do conhecimento, o ignorar dos interesses dos estudantes e de sua comunidade, a desvalorização do conhecimento implícito que os estudantes tenham construído pela sua vivência e as diversas outras pedagogias que agem na sociedade.

De maneira geral, as metodologias desenvolvidas em pesquisas educacionais apresentam pouca ou nenhuma difusão nas práticas efetivas dos educadores em sala de aula.

No início do século XIX, os programas de ensino secundário no Rio Grande do Sul apenas apresentavam a sugestão de temas que abordassem a temática científica, os próprios livros texto eram de autoria de cientistas europeus e tinham o caráter de gerenciador curricular. Daí houve um acultramento em que o ensino acompanhava o que era sugerido pelo livro didático, criando uma dependência pelo professor e, assim, a descontextualização do ensino, tendo em vista que os fatores sociais, do aluno e do professor, não eram considerados elementares ao processo de ensino-aprendizagem. Muitas vezes em virtude de o professor ser resultado de um processo formativo que apenas reproduz o modelo vigente, sem que haja questionamentos acerca do seu fazer e dos fatores que o influenciam. Isto, considerando que o professor tenha tido uma formação, já que é comum a prática administrativa de colocar em sala indivíduos oriundos de outras áreas de formação, como, por exemplo: engenheiros e matemáticos dando aula de física, ou bacharéis em direito dando aulas de português.

O conhecimento e a discussão em cima do que é pesquisado em educação ou das teorias estabelecidas se torna pouco provável neste ambiente em que os professores,

pelos diferentes motivos citados, não estão iniciados no assunto ou não apresentam predisposição à isto, tendo em vista a sua estrutura formativa. O que não os exime da angústia associada à sua prática docente, mas deixa o problema como insolúvel. Esta visão poderia ser atenuada com a prática do estudo e discussão das teorias educacionais e das pesquisas aí originadas. E aqui podemos extrapolar para a questão de manter viva esta discussão em atividades de formação continuada.

Basicamente, a valorização do conhecimento prévio e dos interesses individuais dos alunos e a valorização da realidade social em que ele está inserido constituem em elementos que estão nos alicerces das construções ou alterações cognitivas a serem desencadeadas.

Os interesses dos alunos não são considerados desde a construção dos currículos escolares, sem a observância dos contextos sociais e culturais em que eles estão inseridos e que fundamentaram a aquisição e a maneira de tratar os seus primeiros conhecimentos, esta disparidade não é tão aparente “... até aproximadamente dez anos,” pois “a escola e os estudantes trabalham com interesses menos diferenciados, ..., produz-se neste período, uma relação adequada entre as capacidades de aprendizagem do aluno e os objetivos traçados pela escola.” de acordo com Loguercio *et. al.* (2007). A fragmentação do ensino, que fica evidenciada neste período, é um fator agravante da discrepância entre os interesses do aluno e da escola.

A relação idealizada onde o aluno é levado a criar a sua própria visão do mundo e do cotidiano, tornando-se um indivíduo consciente das suas diferenças e das diferenças percebidas na sociedade em que está inserido e o próprio universo, é facilitada pelo próprio “buscar o que pareça comum e estranhá-lo com a ajuda do saber científico.” E o processo de ensino não pode desprezar as mudanças de interesse que ocorrem durante o amadurecimento do aluno, lançando-o a novas buscas e indagações, da mesma forma, a novas maneiras de observar, analisar e interpretar as antigas buscas e indagações. Estas mudanças de interesses implicam em alterações no foco do ensino, seus conteúdos, suas metodologias e abordagens. Cabe ressaltar que trabalhar o ensino focado no interesse geral dos alunos não é garantia de que o foco individual seja mantido neste ou naquele assunto, portanto, ao lembrar que se trata de uma relação social com outros indivíduos, esta mesma relação é capaz de criar laços capazes de mantê-lo atento aos assuntos em trabalho.

O exercício do ensino, assim entendido como uma atividade social de exercício da percepção e compreensão do universo do aluno exige que o professor também esteja

muito atento, não somente ao entendimento que o aluno dá ao seu mundo mas aos crivos do professor, que também é um elemento social. É conveniente colocar que o professor, de maneira bastante comum intersecciona três universos sociais, o seu, com a sua bagagem cultural e social, intrínseca às relações estabelecidas com outros indivíduos que compartilham características sociais, culturais e econômicas, e do ambiente escolar, que pode ser visto como um meio agregador de uma diversidade maior e mediador, em tese, capaz de colocar em posição de igualdade as individualidades do aluno e professor, e o do aluno, com outras peculiaridades.

Tem, também outro termo capaz de gerar questionamentos que é o tempo. Para que a análise do contexto específico do aluno seja realizada é necessário utilizar uma indeterminada quantidade de tempo que seria destinada ao efetivo exercício do ensino de ciências.

Este questionamento pode ser respondido ao se lembrar que estamos tratando de relações sociais e suas análises. Desta forma, o processo de contextualização relativo ao indivíduo para o aluno já permeia, não somente a localização social, mas também, o seu conhecimento prévio, os seus anseios, as suas práticas e todos os elementos necessários para a construção curricular. Uma construção dinâmica do currículo também demanda um tempo especificamente destinado, mas este importante consumo é reduzido, tendo em vista que pode ser dinamizada de maneira a focalizar o principal objetivo, que é a ciência e a sua presença na vida do aluno.

2.2 O ensinar e o aprender

A palavra didática tem seu significado estabelecidamente associado à atividade de ensinar algo, às formas proveitosas com que podem ser abordados os temas de maneira a gerar um aproveitamento significativo a um indivíduo. Intrinsecamente estão associadas as atitudes do professor e seus métodos de tratar este assunto, as ferramentas utilizadas neste tratamento. Sendo assim, o seu foco principal é o conhecimento que se objetiva transmitir.

A práxis da aprendizagem nos permite observar que no seu processo ocorre a integração da didática com a pedagogia. Tendo esta o enfoque de analisar e valorizar o aluno. Assim quando as escolhas de “o que” ensinar, “como” ensinar e “porque” ensinar se interseccionam com as características de “quem” vai aprender, “porque” aprender e

“como” vai aprender surgem os momentos que Astolfi e Develay (2102) chamam de reflexão epistemológica, que é responsável pela análise do conhecimento, da sua lógica, inter-relações e interdependências com outros conhecimentos, bem como o processo histórico e social que exerceu papel ativo da sua construção, muitas vezes, desconstrução e ruptura.

A reflexão psicológica que está associada as conexões existentes nos processos de apropriações dos conhecimentos, então entram em cena fatores como o significado ou importância deste conhecimento para um determinado grupo social.

E a reflexão pedagógica que fixa a importância das relações. Nas suas próprias palavras:

A reflexão didática permite, nessa ótica, traduzir em atos pedagógicos uma intervenção educativa, sendo agora o docente um eterno artesão de gênio que deve contextualizar as ferramentas que lhe propõe a pesquisa em didática em função das condições de suas práticas. (ASTOLFI e DEVELAY, 2012)

Colocando a didática em posição de parceira da pedagogia tirando-a do isolamento e distanciamento do ambiente escolar. Mas assim, ajustando a didática, seus métodos e objetivos às necessidades colocadas pelo indivíduo ou grupo a quem se pretende ensinar, avaliando as suas condições cognitivas. Especialmente acerca do conhecimento científico.

Especificamente, para a construção da didática para o ensino de ciências deve ser considerado que esta tem por objetivo a descrição mais fiel possível dos fatos que se sujeitam a observação, relacionando-os com o conhecimento que já está estabelecido e seus conceitos já definidos.

Se o fato e o conhecimento estabelecido apresentam discordâncias é este que acaba por ser questionado e modificado em um processo de adoção de novos paradigmas. Ainda cabe observar que os conceitos científicos apresentam características próprias que os diferenciam de outros conhecimentos, por se tratar da representação de relações existentes entre sistemas diversos, o que lhe confere as características de explicação e previsibilidade, dentro de limites conceituais determinados pela extensão da teoria que serve de base.

De acordo com Astolfi e Develay (2012), vários autores, cada um à sua própria maneira defendem que o estabelecimento de um conhecimento ocorre por associações

estabelecidas com conhecimentos anteriores, se utilizando da bagagem conceitual trazida pelo indivíduo. De maneira que são criadas representações capazes de criar significados aos conceitos que estão sendo introduzidos, observando que estas representações são influenciadas pelo contexto no qual o processo de mudança estiver acontecendo, mantendo incluído entre os fatores que podem alterar este contexto o próprio educador que é responsável pelo fornecimento inconsciente de dados qualitativos importantes à construção desse conhecimento.

A representação não é um único elemento, tampouco é estático e invariável. Ela é, ao contrário, extremamente diversa e dinâmica. Podendo, inclusive, ocorrer a coexistência de várias representações para um mesmo conceito, paralelamente. Sendo própria a cada indivíduo a velocidade com que as transformações conceituais ocorrem, dependendo do assunto abordado.

Em uma análise epistemológica se faz necessário salientar algumas vertentes de causas e origens mais evidentes nos processos de criação de elementos didáticos como é o caso das relações psicogenéticas, onde se ressaltam relações das representações criadas aos conceitos e o posicionamento maturacional do docente. Quanto mais imaturo este for, menor será o avanço no sentido de atingir novos significados a um determinado conceito. Outra face é relacionada com a historicidade da evolução do conceito que surge ao se observar as representações criadas pelos alunos, em suas diferentes fases de desenvolvimento, com representações assemelhadas às criadas em diferentes momentos da história. Há ainda análises focadas em parâmetros sociológicos ou psicanalíticas, ressaltadas pela influências de fundo social, aquela, e esta por nuances do inconsciente. Nota-se a necessidade de muito cuidado na realização destas análises, por que elas podem, facilmente extrapolar os limites do tema central: a didática; que é concomitante à sua importância para o desenvolvimento do trabalho de evolução da apropriação cognitiva.

A representação é, em um pensamento livre, a maneira que se percebe (ou sente) o conhecimento adquirido e estabelecido, sendo um estado de equilíbrio. Durante o processo de ressignificação, aprendizado, o equilíbrio é quebrado para que novos vínculos se estabeleçam.

Outro fator relevante para a didática é o processo de realizar a adequação do conhecimento obtido no meio científico para oferecê-lo ao público de destino: o aluno; seja qual for o seu nível. Nos meios de produção científica são utilizados vocabulários que, facilmente, podem passar por um dialeto diferente, observando a delimitação criada

pela singularidade do que está sendo pesquisado ali. Este vocabulário exótico normalmente não tem o seu significado mantido ao ser aplicado em outros locais, com um público externo àquela pesquisa ou àquela área. No entanto este conhecimento também pode ser passível de transmissão aos alunos de níveis escolares pré-sequentes. Para que ocorra, da maneira mais clara possível, a transmissão destes conhecimentos deve se dar por um processo didático onde haverá uma transposição da linguagem puramente científica para a linguagem nativa do aluno, registrada na forma dos livros didáticos ou afins.

Neste processo de transposição didática (CHEVALLARD, 1990) ocorrem, frequentemente, perdas de significados tendo em vista o uso específico de conceitos e definições. Haja visto que o conhecimento registrado nos livros didáticos e materiais paradidáticos torna-se muitas vezes acrônico e atópico. Assunto bastante delicado por poder criar dogmas se o valor íntimo do conhecimento não for transmitido de forma clara e concisa. Por outro lado, as perdas ocorridas na transposição didática não carecem ser percebidas como algo negativo. É somente um preço a ser pago ao processo, um mister inerente ao processo.

A transposição didática é tida como produto de um processo de análise de vários elementos associados ao conhecimento que se deseja transmitir, não somente o produto isolado das condições em que foi desenvolvido. Deve considerar os contextos intrínsecos aos indivíduos responsáveis pelo seu desenvolvimento; os níveis léxicos utilizados nas construções conceituais, os desenvolvimentos de operações logico-matemáticas necessárias para cada nível de maturidade do público-alvo.

Observa-se que os conceitos não existem isoladamente, mas em uma referência dinâmica e complexa com outros conceitos, sem os quais não guardam o significado necessário àquele conhecimento. Aí temos outro assunto que requer atenção: a responsabilidade em minimizar as alterações da trama de inter-relações existente entre os conceitos. A orientação desta rede é a garantia de alicerce do conceito, contendo desde os enunciados mais básico até os mais relevantes conceitos que tem relação direta com o que é trabalhado. Perceber e estudar esta trama é essencial para que o conhecimento se estabeleça de maneira sólida e organizada e também para que as suas estruturas se mantenham durante o processo de transposição, evitando a adição de novos significados ou significados errôneos.

A estruturação didática elaborada para o manejo do conhecimento implica em definição de objetivos a serem alcançados pelo estudante. Neste contexto, os conceitos a

serem abordados são especificados de maneira bastante “atomizada” pelas definições curriculares estabelecidas. Isto significa que as relações que se encontram na trama conceitual vão até níveis bastante elementares, carecendo de um grande cuidado no momento de estabelecer as inter-relações possíveis e necessárias

Ainda nesta estruturação, ficam evidenciados os obstáculos que podem surgir no caminho em direção ao objetivo definido. Entendendo como obstáculo as relações de mudanças de significados atribuídos aos conceitos ou mudanças de representações, que ocorrem naturalmente no processo de aprendizagem, sendo intrínseco a este e não um elemento adverso a este processo. O ideal, é claro, deveria ser que o professor e o aluno fossem íntimos a ponto daquele conhecer as alterações necessárias às representações deste, mas esta análise só é possível de ser obtida pela prática pedagógica ou pelo estudo de pesquisas didáticas.

O binômio objetivo-obstáculo deve ser construído conjuntamente durante o planejamento didático ao se observar quais os obstáculos que possivelmente estarão presentes no processo de mudança das representações, processo de aprendizagem, e determinar como objetivo a superação deste obstáculo. Portanto, estes dois conceitos possuem o mesmo nível de valor para a elaboração de uma proposta.

A determinação de um conjunto objetivo-obstáculo implica em escolhas associadas aos mecanismos que possam ser utilizados para a efetivação do processo didático, por ser bastante particular, um mecanismo pode ou não se adequar à superação de um determinado obstáculo. Além disso, muitas vezes atingindo objetivos que não estavam sendo considerados no planejamento ou não apresentavam importância significativa para a abordagem dada ao conceito que o planejamento propunha. Em especial, saliento a utilização de analogias, que passam a ser, até mesmo, perigosas ao processo, tendo em vista a necessidade de compreensão de conceitos de outras áreas do conhecimento que diferenciam substancialmente do que está sendo tratado.

A adoção de uma metodologia baseada na proposta de objetivo-obstáculo implica em não fornecer conceitos prontos, pois remete à idealização de representações e às suas mudanças. Esta maneira de trabalhar apresenta resultados no momento em que os significados e as representações são alterados pela ultrapassagem dos obstáculos e a conquista dos objetivos. O próprio caminho orientado ao objetivo é com o finalidade de desestabilizar as representações estabelecidas pelo estudante para dar-lhes novos significados e novas construções.

A maneira com que o conhecimento apresenta caráter essencialmente de construção íntima do indivíduo aprendente, atendendo às suas particularidades e as características específicas de cada situação-problema a ser trabalhada. Ressaltando que a compreensão também apresenta este caráter íntimo e cuja raiz só pode ser construída, basicamente, pelo aluno, cabendo ao professor realizar a mediação entre ele e o conhecimento obtido diretamente do pesquisador. Observando a diferença existente entre as representações estabelecidas pelo aluno e pelo pesquisador e também a impossibilidade de um acessar diretamente a representação estabelecida pelo outro, por possuírem diferente status de maturidade em relação ao assunto tratado. Como Astolfi conclui:

... a tarefa do ensino é menos de procurar meios didáticos para fornecer aos alunos, por apresentação/representação, os “modelos de respostas” dos *experts*, do que encontrar os que permitirão aos alunos construir gradualmente, por si mesmos, essas representações de *experts*.

Portanto, a atividade do professor deve ser centrada no aluno com a finalidade de apoiar a delimitação do assunto a ser desenvolvido e trabalhado pelo aluno, evitando que se desvie do foco principal, o objetivo; gerenciar, de maneira democrática, o processo e a utilização das ferramentas relacionados ao tratamento e à procura do conhecimento; analisar as construções realizadas pelos alunos e relacionar com o conhecimento do *expert*, a fim de identificar a transposição do obstáculo; e, finalmente, determinar se o aluno efetivou a ancoragem do conhecimento de maneira significativa.

Uma outra face a ser observada sobre as abordagens didáticas dadas aos temas científicos consiste em diferenciar estas da essência heurística dos assuntos científicos e seus processos de pesquisa. Pois, embora sejam organizados planejamentos estruturados, os processos de aprendizagem são essencialmente mais dinâmicos e diversos que os científicos, que, embora não sejam engessados, são bastante mais restritos e são centrados no objetivo da pesquisa, o assunto. Enquanto as ferramentas didáticas devem ser focalizadas no aluno, como já afirmado em vários momentos neste texto, envolvendo rompimentos epistemológicos que não estavam previstos no início do processo, quando foi definido o objetivo.

As metodologias a serem adotadas, sendo centradas no aluno levando em conta do seu estado de desenvolvimento maturacional (PIAGET, 1999), implica em que elas podem ser úteis para grupos de alunos e não exatamente para uma aplicação global. É, inclusive, necessário observar as particularidades existentes dentro de uma única sala de aula. Porém ferramentas ou metodologias muito específicas se tornam trabalhosas e pouco úteis para aplicação, mesmo na escala de uma sala de aula.

Alunos com menos de, aproximadamente, 12 anos, não tem o raciocínio hipotético-dedutivo desenvolvido, portanto ainda não apresentam o preparo necessário para o estabelecimento do raciocínio experimental completo e formal. Isso induz a pensar que a atribuição de significados das atividades científicas são diferentes daqueles indivíduos que já possuem o raciocínio formal estabelecido. A experiência, enquanto atividade científica desenvolvida de maneira construtiva, fica atrelada a o empirismo, à relação de tentativa e erro, sem que haja um desenvolvimento de planificação capaz de atender às necessidades do processo.

O posicionamento e as escolhas do aluno, quando confrontado ao saber são bastante estáticas e passivas, levando a posturas preestabelecidas e estanques, sendo necessário um desenvolvimento prévio de condutas e raciocínios para que seja rompido o modelo do adulto fornecedor de modelos e conhecimentos, cunhado pelo convívio social escolar e extraescolar. Assim, os alunos mais novos necessitam exercitar atividades que favoreçam a liberdade de atitudes para somente depois passar a sistematizar os processos investigativos.

Outras características importantes destacadas por Astolfi (2012) para os alunos da faixa etária citada podem ser: a lentidão da escrita em relação a outros processo de registro; a atenção a construção de planejamentos é suprimida pelo interesse a operações em que possam manipular; ainda não têm importância às informações matemáticas, favorecendo as qualitativas; não percebem a necessidade de repetição da atividade para que sejam firmadas as conclusões obtidas; a atenção é orientada a poucos itens paralelamente.

É importante que as interações obtidas pelas atividades pedagógicas sejam pensadas como complementares ao invés de ações isoladas. Elas resultam em construções de sentidos diversas para cada aluno e capazes de suscitar novos olhares em diferentes direções para cada um, havendo momentos em que a investigação se desenvolvem com a intenção de jogo, no sentido dado por Kishimoto (2011), livre de intenções preestabelecidas. O que não é significativo do ponto de vista heurístico, mas

muito importante por ser um ponto de lançamento do interesse do aluno para as questões científicas. Assim achamos sentido, não em cada ação didática isoladamente, mas no exercício das diversas ações desenvolvidas ao longo da programação didática, e das atividades pedagógicas, que se completam evidenciando o significado da sua proposição.

Fica explícita, novamente, a posição do professor como organizador da estrutura de representações do aluno e também como gestor das quebras de paradigmas necessárias ao desenvolvimento cognitivo deste. Para que isto ocorra, é necessário que o professor se dispa da sua própria construção e consiga se colocar no lugar do aluno, com a percepção real do máximo de fatores que o compõe (sociais, culturais, políticos,...), assim sendo capaz de perceber as suas necessidades pedagógicas para então traçar estratégias didáticas.

Já é verdade estabelecida por diversas linhas teóricas a importância do conhecimento adquirido pelo aluno em outros momentos da sua vivência e esta valorização se estende a conceitos como das representações já estabelecidas no espaço cognitivo (VYGOTSKY, 1991), pois aí está o ponto de partida para as construções cognitivas futuras. E a partir de onde o professor poderá determinar as estratégias didáticas para colaborar com a sua aprendizagem.

Fica previsto como elementar a estas estratégias o oferecimento das situações-problema como ferramenta fomentadora de análise das diferenças encontradas nas representações já existentes e nas emergentes, para os alunos. Indo além, as situações-problema devem instigar a análise multiangular, exercitando a capacidade do aluno perceber a existência da diversidade de elementos que influenciam cada conceito, interligados dentro da trama conceitual.

Outra possibilidade para criar alterações das representações estabelecidas é o confronto das estruturas pelo próprio aluno, oportunizando que ele faça a sua própria análise epistemológica acerca da sua compreensão do assunto. Este mecanismo o auxiliaria a identificar de maneira mais clara os objetivos-obstáculos e a trama em que eles estão imersos.

Os processos construtivos estão essencialmente vinculados às formas de utilização dos símbolos, às maneiras com que são realizadas as mudanças do entendimento e a tradução deste entendimento para uma linguagem estruturada e compreensível. Neste último momento a presença do professor, na figura de corretor menos flexível, se faz vital para que não sejam estabelecidos erroneamente deficiências

na estruturação semiótica do código utilizado para exteriorização da conceitualização construída.

Se faz importante a posterior, pelo próprio aluno, análise da realidade conceitual que ele desenvolveu. Este é o momento pedagógico em que ele poderá refletir sobre a sistematização e o manejo utilizado, identificando possíveis alterações que poderiam virtualmente ter produzido melhores ou piores resultados. Ainda pode ser feito um exame dos desvios existentes na caminhada em direção ao objetivo, sejam por influência de fatores interno ao aluno ou presentes no meio. Esta avaliação favorece os processos de construções futuros, mas também a construção do indivíduo crítico em relação as suas próprias criações, metodologias adotadas e posturas de análise, tomando consciência da sua maneira íntima de agir e pensar.

O cuidado com a linguagem, principalmente as questões semióticas, deve ter presença contínua nas análises do professor, bem como o retorno dos resultados obtidos por ele, ao aluno.

Salientando-se neste momento elementos presentes na produção do texto, requerendo um exercício da formalidade, com a correta adequação do vocabulário, concordâncias assim como as conexões lógicas. Demarcando as diferenças entre os textos associados à temas científicos, descritivo, com outros de caráter expressivos ou subjetivos, sendo estes mais livres.

Também a orientação acerca do material de estudo, ou seja, onde serão obtidas informações capazes de complementar ou apoiar as necessidades pedagógicas, pois aí se encontram outros fatores que carecem de atenção e de domínio por parte do aluno. Podemos ressaltar as formas literárias utilizadas pelos elementos de divulgação científica que aparecem de forma bastante diversa e nem sempre com fácil interpretação

Este exercício da língua se torna fundamental não somente para a descrição do que o aluno desenvolve, mas para a modelagem do que está sendo observado, o real. As representações plásticas da realidade, ou da visão do aluno, tem o seu valor no sentido de facilitar a visualização para contribuir com o estudo, permitindo outros pontos de vista ou a introdução e alteração de variáveis. A elaboração teórica acaba por evidenciar os seus efeitos como recurso para a descrição dos elementos de conexão dos conceitos e a estruturação das hipóteses que possivelmente explicam a realidade. Assim como mostrar a estrutura das relações conceituais observadas. Finalmente, a matematização daquilo que está construído teoricamente é capaz de possibilitar previsões e cálculos de comportamento das variáveis envolvidas na situação estudada. No entanto, devem ser

preservadas distintas as diferenças entre o modelo e o fenômeno que lhe originou, que continuam sendo coisas diferentes.

De maneira sintética, as estratégias de intervenção planejadas pelo professor, intervenção didática, necessitam de um detalhado planejamento onde fique explicitado o planejamento inicial, sem dar-lhe caráter estático e isento de possibilidades de mudanças, mas antevendo os momentos de possíveis mudanças que estejam pre-analisadas em trabalhos de pesquisa que a antecederam. Conjuntamente, cabe a esta estrutura prever maneiras de permitir a inserção de outros pontos de modificações, mesmo onde, pelo estudo feito, não haveria necessidade aparente, ressaltando o seu caráter dinâmico e flexível e prevendo a ampla gama de necessidades pedagógicas dos alunos.

Capítulo 3

O Lúdico no Ensino de Ciências

A aprendizagem de Ciências é entendida como o resultado da tarefa de construir o conhecimento de Ciências, o desenvolver as habilidades e os valores associados a esta construção, vinculando-a com a realidade em suas diferentes nuances. Tendo para isto, as competências desenvolvidas com base no conteúdo e na proposta de trabalho associada a ele.

Além disso, está imersa neste meio uma avaliação com o objetivo de identificar e analisar o processo, a sua metodologia, e os resultados obtidos. Resultados na sua ampla abrangência, didáticos e pedagógicos, pois avaliar o aluno e a diferença de status cognitivo associado a ele é importante do ponto de vista de evidenciar o seu interesse por este ou aquele assunto, as possíveis dificuldades que ele possa ter enfrentado pela utilização de um ou outro recurso didático ou caminho pedagógico ou ainda perceber particularidades suas que possam interferir na sua vivência social, por exemplo, alguma deficiência.

Por outro lado, serve para diagnosticar os efeitos das ferramentas didáticas sobre os processos de aquisição do conhecimento, a sua eficácia. Permitindo ao professor elaborar mudanças que tornem estas ferramentas mais eficazes, isto utilizando-as para outro conteúdo, associando-as a outras ferramentas ou integrando-as a um conjunto de atividades. Também convém analisar as especificidades apresentadas pelos alunos que mais se adaptaram a elas e os que não puderam se adaptar para, em planejamentos futuros, poder dar uma utilização mais específica ou descartá-la.

A escolha e planejamento de ferramentas didáticas para o ensino de Ciências leva em conta a essência da própria Ciência. As competências cognitivas associadas ao desenvolvimento da Ciência, fatores de influência, focos de investigação e olhares da investigação, fazem parte do contexto sócio-cultural em que os alunos estão imersos, já que é possível perceber a todo momento divulgações de assuntos e notícias ligadas a ela, de maneira direta, relatos e conversas informais que fazem menção a explicações

científicas, aplicadas de maneira correta ou não, refutamos analisar esta questão, mas ela existe como objeto de pesquisa de vários autores.

As ferramentas citadas tem o cerne da sua construção no estudo feito sobre os conhecimentos que o aluno já tenha incorporado durante a sua vivência social, chamadas concepções prévias. Isto não só falando do conhecimento científico em si, mas da maneira com que a ciência, pensar científico, é desenvolvida, o seu processo e os fatores que a influenciam que, conforme Andrade e Moraes (2009), “já existe uma vasta literatura que aponta padrões de concepções prévias relacionadas a importantes conceitos científicos”, cujo estudo tornaria a atividade de organização e planejamento do professor mais suave.

Aqui arriscamos que seja possível estabelecer uma analogia da influência dos fatores sócio-culturais nos cientistas com a influência exercida por estes fatores nos alunos, no sentido de que propicie uma humanização do cientista, colocando-o mais próximo do aluno e influenciando nas escolhas deste a fim de que as escolhas favoreçam a sua visão crítica sobre a qualidade de vida e as mudanças necessárias para que possam ser traçados objetivos mais elevados para o aluno.

O acesso à informação, para os alunos das séries iniciais do Ensino Fundamental é realizado, ainda, de maneira mais eficiente por meios visuais e/ou concretos. Assim a construção das concepções prévias acontecem no momento em que as relações semânticas ou linguísticas ainda estão em fase inicial de desenvolvimento. À esta situação cabe ressaltar a necessidade do professor realizar o estudo da forma com que o aluno se utiliza destas relações, para poder acessar o conteúdo e o significado do que ele está construindo. Neste momento, é crucial que seja feita a orientação, pelo professor, no sentido do uso correto da linguagem e de seus mecanismos, na intenção de que o aluno torne universal o acesso ao seu conhecimento, sendo este um facilitador na comunicação aluno/professor estabelecida durante todo o processo de aprendizagem.

Outra adequação, a ser desenvolvida paralelamente, importante de ser ressaltada é a necessidade de lapidar a maneira que o aluno se posiciona frente ao ambiente escolar, suas atividades, formalidades e regras de convívio, pois se trata de um espaço novo que começa a ser explorado e conhecido pelo aluno, cujo interesse também influencia os mecanismos didáticos e os processos pedagógicos. A autoridade do professor, no sentido de liderança, deve ser colocada como elemento capaz e necessário para reiterar, em tantos momentos quantos forem precisos, as regras de comportamento social associadas aos mecanismos didáticos em desenvolvimento, com a finalidade de

focalizar a atenção do aluno às atividades pedagógicas que estejam em desenvolvimento. Assim, oferecer momentos para a recreação, quando for adequado, para que os alunos possam relaxar a sua atenção a fim de retomar as atividades com afinco.

3.1 Utilização de jogos com perspectiva pedagógica.

O vocábulo JOGO, embora amplamente utilizada no vocabulário cotidiano, apresenta diferentes nuances que afloram em uma análise levemente mais sensível. Podemos falar do seu significado associado à manipulação de objetos, como acontece com filhotes, inclusive humanos. Assim, a criança manipula o objeto em um processo de apropriação das suas características físicas, que primeiro atingem os seus sentidos. Isto ocorrem em uma fase bastante elementar do processo de aprendizagem, normalmente até os dois anos de idade, ainda sem a associação de usos, regras ou habilidades a este objeto e de maneira bastante indeterminada, sendo, assim uma maneira de apropriação da própria realidade.

Ao objeto, sem a presença de regras para o seu uso, muitas vezes é dada a denominação de brinquedo. E é utilizado, pela criança, como elemento criador de vínculos com a realidade, substituindo elementos reais e inacessíveis por diversas razões.

Também é possível dar significado à palavra jogo dentro de uma forma linguística associada a uma contextualização social, que se utiliza de analogias e de objetivos definidos para se estabelecer um mecanismo de comunicação. Neste caso, as regras envolvidas são bastante diversas e nem sempre explícitas ou, ao contrário, muitas vezes implícitas, cujos significados existem dentro de um contexto social específico. Este jogo é um causador de divergências culturais quando temos a inserção de uma pessoa em um ambiente diferente daquele a que está acostumado, como diz Kishimoto (2011), “Assim, o essencial não é obedecer à lógica de uma designação científica dos fenômenos e, sim, respeitar o uso cotidiano e social da linguagem, pressupondo interpretações e projeções sociais.” Sua maneira de expressão pode ser interpretada de maneira errônea pelo interlocutor, já que estão submetidos a regras diferentes. A grosso modo, pode-se usar a expressão “sabor” como exemplo, já que ela possui um

significado e é associada a um conjunto de regras entre os profissionais de culinária e possuindo um contexto muito diferente se utilizada entre físicos que falam de Mecânica Quântica.

Finalmente, chegamos à acepção que mais faz sentido a este trabalho. Um sistema de regras que, relacionado a um objeto, definem uma finalidade específica ao seu uso. Assim, após uma sequência de eventos determinados pelas regras é atingida um fim, cujas características serão construídas pelas decisões assumidas pelos jogadores no decorrer desta sequência de eventos. Novamente, citando Kishimoto (2011): “Tais estruturas sequenciais de regras permitem diferenciar cada jogo, permitindo superposição com a situação lúdica, ...”

Também Fraga e Pedroso(2011) afirmam, convenientemente. que:

Trata-se de uma evasão da vida “real” para uma esfera temporária de atividade com orientação própria. Até mesmo uma criança sabe que está só brincando, ainda que interaja neste universo criado com a maior seriedade, sendo absorvida por esta ambientação lúdica;

Kishimoto traz de Huizinga algumas características que definem um jogo: “o prazer, o caráter “não sério”, a liberdade, a separação dos fenômenos do cotidiano, as regras, o caráter fictício ou representativo e sua limitação no tempo e no espaço.”.

Cabe observar que a característica do prazer nem sempre está diretamente ligada a atividade presente, mas à expectativa de alcançar o objetivo. Então, nem sempre o jogo é prazeroso em todo o seu tempo de desenvolvimento, mas a expectativa vincula a criança à atividade de jogar.

A presença de regras é determinante para definir a dificuldade associada a atividade e o objetivo a ser alcançado. Por exemplo, podemos utilizar a bola, que genericamente pode ser usada para diversos jogos, mas para cada jogo, em suas regras ficam estabelecidas características específicas do próprio objeto além da maneira de conduzi-lo ou ainda do objetivo. A bola de boliche com a sua massa de XX que é lançada com uma mão objetivando derrubar o maior número possível de pinos; a bola de tênis de mesa, com XX de massa cujo objetivo difere drasticamente do boliche ou, ainda; a bocha que apresenta mais de um tipo de bolas no jogo; são exemplos mais concretos.

A atividade do jogo é caracterizada, também, por ser uma ação de cunho ficcional, portanto desenvolvida sem o vínculo às regras sociais diretamente, e também desvinculada das relações ambientais e temporais estabelecidas. Ainda nesta linha, a falta de objetivos externos ao jogo, como adquirir prêmios, status, conhecimentos ou habilidades. Assim, fica íntimo ao participante a caracterização da atividade com jogo ou não jogo, pois será jogo para aquele que estiver valorizando a intenção lúdica, o jogar simplesmente pelo jogar.

O uso do jogo como elemento de processos didáticos remonta a diferentes momentos da história, sendo que no Renascimento atividades de ação espontânea dos participantes foi amplamente trabalhada e estudada, sendo nova a consideração de que a criança apresenta potencialidades a serem desenvolvidas e valorizadas. Neste contexto o jogo é percebido como uma atividade voluntária da criança e na continuidade desta linha de pensamento o jogo passa a ser avaliado como resultado dos processos sociais a que esteve submetido o indivíduo, e como elemento capaz de alicerçar novos processos sociais.

Quando Kishimoto (2011) diz

Quando as situações lúdicas são intencionalmente criadas pelo adulto com vistas a estimular certos tipos de aprendizagem, surge a dimensão educativa. Desde que mantidas as condições para a expressão do jogo, ou seja, a ação intencional da criança para brincar, o educador está potencializando as situações de aprendizagem,

está afirmando que para continuar a ser considerado jogo, e atender as necessidades de caráter pedagógico, as suas características de liberdade, ficção e “não seriedade”, devem ser mantidas. Isto remete a um grande problema que é a vinculação da atividade com objetivos externos ao jogo, o aprender algo. Em geral este problema surge nas séries mais avançadas do Ensino Fundamental quando o aluno já desenvolveu a consciência de que “deve” saber o conteúdo para progredir na sua escalada do ensino formal, ocasionando o estabelecimento do objetivo fora da atividade, descaracterizando o jogo e deixando a função lúdica em segundo plano. Assim, ao se desenvolver uma atividade educativa, deve-se tomar o cuidado de não colocar o objetivo do jogo na aquisição do conhecimento, mas na ludicidade da atividade, mantendo o seu caráter livre, supérfluo.

Com um pensamento na linha de não forçar o jogador contra o conhecimento que se quer atingir, temos a opinião de Moura (KISHIMOTO, 2011) “Outra forma de considerarmos o jogo no ensino é, por exemplo, o modo como Malba Tahan aproxima a matemática do aluno. No livro o *Homem que calculava* temos a maestria de um hábil jogador com a imaginação do leitor de modo a envolvê-lo na solução de problemas matemáticos. Também podemos incluir Monteiro Lobato com a *Matemática da Emília* e até Walt Disney com sua *Matemágica*.”

A sistematização do conhecimento que se objetiva que o aluno se aproprie deve ser desenvolvida em outro(s) momento(s) anteriores ao jogo ou posteriores a ele. Afinal, o jogo pode ser encarado como um estimulador, como sugere Kishimoto (2011):

Ao utilizar de modo metafórico a forma lúdica (objeto suporte de brincadeira) para estimular a construção do conhecimento, o brinquedo educativo conquistou espaço definitivo na educação infantil.

Claro que na prática docente a definição de a atividade ser jogo ou “não-jogo” é insignificante, não acarretando problemas se forem estabelecidos objetivos fora do jogo, deixando a importância do lúdico de lado e colocando a manipulação dos elementos que o professor julgar importantes em primeiro plano. Inclusive é comum na literatura ser chamado de jogo qualquer atividade didática que se utilize de aspectos lúdicos para chamar a atenção e deixar mais prazerosas as técnicas de didático-pedagógicas.

3.2 O nascimento de uma proposta

A Física é uma ciência cuja importância de seus conhecimentos é estabelecida de maneira bastante alicerçada na sociedade, sendo, assim, respeitada enquanto resultado do desenvolvimento do conhecimento humano. No entanto, difere de outras ciências que se apresentam de maneira despida de pré julgamentos, por ser muito fortemente vinculada à linguagem que permite a sua modelagem, a matemática. Arrisco afirmar que esta construção cultural tenha ocorrido pela utilização de pessoas sem a formação específica na área de Física. Este encultramento deixou como legado um estigma

bastante vívido de que a física é pertencente a um mundo totalmente dispar do universo em que existimos.

Os primeiros contatos dos estudantes com a física ainda são tardios, em regra, acontecendo em torno dos 14 anos no nono ano do Ensino Fundamental, normalmente ministrado por professores de biologia ou química, potencializando a perpetuação de conceituações errôneas ou inapropriadas. Mas, o mais comum é que o contato ocorra de maneira mais regular, em todos os anos do ensino médio, salvo algumas escolas técnicas que, dependendo do curso oferecido resumem o ensino de Física a um ano letivo, para piorar a situação.

De qualquer maneira, prazer, curiosidade, e outros substantivos desta linha não estão vinculados às atividades de ensino de Física, embora estes mesmos assuntos despertem prazer e curiosidade quando abordados pelo enfoque tecnológico, por exemplo.

Uma maneira de suprimir esta reputação associada à Física ou ao seu estudo seria de iniciá-la em um momento mais cedo da construção cognitiva e social do estudante, as séries iniciais do Ensino Fundamental. Mais do que se ater ao formulismo matemático comum no Ensino Médio, e que muitas vezes afasta o estudante, criando barreiras intransponíveis para o entendimento da Natureza que o cerca, e da Ciência, nesta etapa da educação Básica é importante apresentar visões da Natureza, pela observação e questionamento, chamando atenção para os fenômenos naturais e pela busca de explicação dos mesmos.

Por este motivo, fica claro que precisamos inovar em nossa prática pedagógica (FINO, 2011), despertando a atenção e a curiosidade desde cedo entre os estudantes, para que as aulas de Física e Ciências sejam apreciadas e assim se estabeleça um vínculo afetivo que pode vir a auxiliar na construção do conhecimento em etapas posteriores do Ensino. O desafio está na formação inicial dos professores para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, que não possui, em geral, componentes específicos para ensinar Ciências e Matemática, sob uma ótica de letramento nestas áreas. Estratégias como a levantada por Rodrigues (2015), de capacitação e atualização docente, em formação continuada, podem ser uma solução paliativa, mas ainda não são oferecidas em grande escala.

Então, sugerimos utilizar aspectos lúdicos para motivar e chamar atenção para o ensino de Ciências. Assim como já ocorreu com a Matemática, através do material dourado, também as Ciências devem explorar o tato e as estratégias “mãos na massa”

como forma de facilitar o aprendizado das crianças. Entendemos que esta prática não é ainda espreitada pelo pouco espaço que as Ciências ocupam nos Anos Iniciais. Mas, como já demonstrou Carvalho *et. al.* (2009), é possível estimular o conhecimento físico em crianças nos Anos Iniciais. O jogo desenvolvido como produto desta dissertação de mestrado está no anexo que acompanha o trabalho, e será apresentado, assim como acompanhado pelo relato de sua aplicação, no próximo capítulo.

Capítulo 4

Relato do desenvolvimento da atividade e análise

PLANEJAMENTO

A aplicação do produto aconteceu na turma 4A, de quarto ano do ensino fundamental, na Escola Estadual de Ensino Médio Silva Gama, localizada no Balneário do Cassino, cuja responsável é a professora Ticiane Rodrigues de Rodrigues. Esta turma era composta de 21 alunos, com idades entre 9 e 10 anos.

O trabalho foi desenvolvido em seis dias, onde foi utilizada uma hora e quinze minutos em cada dia, logo após o recreio, de maneira a criar a menor interferência possível na organização da professora e também evitar alterações excessivas na rotina da turma, o que poderia ser prejudicial para o andamento do trabalho de ambos os professores.

Os encontros foram preparados de maneira que os alunos se ambientassem com a dinâmica do jogo assim como com suas regras. O jogo é apresentado no Produto Educacional, anexo a esta dissertação, e podemos resumir sua organização na tabela abaixo:

Encontro	Propósito
1	Ambientação e apresentação das regras
2	Domínio do jogo
3	Jogo
4	Jogo
5	Registro
6	Torneio de confraternização

O planejamento foi de que o primeiro encontro tivesse o propósito de me apresentar, enquanto aluno do Curso de Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física. Além disso, colocar os alunos em contato com o jogo, expondo as cartas, para

que eles se familiarizassem com estes elementos novos e fossem tomando ciência das regras, lendo-as e esboçando as primeiras partidas. Neste primeiro momento, esperávamos também que surgissem dúvidas das mais variadas perspectivas e, conjuntamente, que fossem expostas algumas expectativas por parte dos alunos e da professora responsável pela turma.

O exercício de domínio das regras do jogo continuaria no segundo encontro, onde se esperava que os alunos já pudessem arriscar as primeiras partidas, para que no terceiro e quarto encontros pudessem ser feitas as coletas mais significativas sobre a aceitação do jogo pelos alunos.

O quinto encontro seria o momento onde os alunos iriam registrar a sua impressão sobre o jogo e sobre o tema presente nas suas cartas. Este registro, a princípio seria através da escrita ou de gravuras.

No sexto e último encontro planejou-se um torneio colaborativo, onde todos os jogadores interagissem com o maior número possível de colegas.

Devemos apontar aqui que utilizar a competição como dinâmica, em uma época onde as atividades são pensadas para serem colaborativas, parece inicialmente desconstruir todo o trabalho pedagógico realizado pela professora regente. Porém, como deixamos claro em nosso primeiro capítulo, a ideia de aproveitar o lúdico para preparar terreno para ensinar Física ultrapassa a competição, trazendo interessantes experiências que passamos a relatar a seguir.

RELATO

O contato com os alunos aconteceu de maneira tranquila, ou seja, sem qualquer tipo de comportamento que extrapolasse o que é tido como normal para uma sala de aula e entre alunos que, em sua maioria, já estudam e convivem juntos há pelo menos dois anos, o que favorece o desenvolvimento de intimidade entre eles e isto, por sua vez, proporciona certa licenciosidade, abusos e atrevimentos. Algumas conversas fora de contexto foram observadas, também alguns comentários mal colocados e totalmente descontextualizados, mas foram situações que se reverteram com pouca interferência dos professores. Assim como se observou certas situações onde sobressaia a ousadia e provocações com bastante petulância, entre eles; nestes casos a ação dos professores se fez eficiente e não foi mais que ajustar a atenção ao foco do que estava sendo desenvolvido no momento.

Como os momentos peculiares descritos acima não contribuem significativamente para a elaboração das conclusões obtidas, não serão relatados em detalhes. A intenção de colocar esta informação foi para ambientar o leitor e colocá-lo o mais próximo possível da situação encontrada nesta turma.

Algo importante é que embora a turma tivesse 21 alunos, somente 20 foram frequentes, o que se encaixou perfeitamente à necessidade de formar grupos de quatro elementos, não ocorrendo a situação de precisar encaixar um elemento em um dos grupos.

Primeiro encontro

Conforme o planejamento, eu fiz a minha apresentação, como sendo aluno do Mestrado Nacional Profissional de Ensino de Física, neste momento alguns me reconheceram como sendo professor de outro turno ou como sendo colega de seus pais, no caso de dois alunos.

Obviamente, entre alguns poucos alunos surgiu a clássica confusão entre Física e Educação Física, visto que esta última sofre a contração para, simplesmente, “Física”. Neste momento busquei diferenciar as duas componentes curriculares, explicando que a Física é uma ciência que estuda o mundo natural, a “natureza”, sendo inclusive possível utilizar estas duas palavras como sinônimos, dentro do contexto de coisas que ocorrem de forma espontânea, sem a presença de uma entidade animada, necessariamente.

Prosseguindo nas apresentações, eu comentei que iríamos conhecer e jogar um jogo de cartas. Bem, neste momento houve aquele alvoroço e todo mundo já queria jogar sem nem tomar conhecimento sobre como era ou não o jogo. Após alguns minutos, passada a excitação inicial, continuamos a conversa onde comentei sobre as suas características principais. Houve um momento de excitação um pouco menor quando comentei que a atividade seria realizada em grupos; eles já queriam montar os grupos. Mostrei algumas cartas e entreguei uma cópia das regras para cada aluno.

Eu fiz a leitura das regras, comentando-as e explicando inclusive os conceitos mais simples, como “embaralhar”, a “vez de jogar”, “comprar”, “jogo” e as ações como baixar o jogo na mesa, colocar em um jogo. Também foi esclarecido o papel das cartas especiais. Neste momento surgiram comentários do tipo “- Eu não sei embaralhar.”, “- Eu não consigo (embaralhar).”, “ - Professor, o Fulano vive “robando” nos “jogo”.”.

Finalmente, foram orientados a se organizarem em grupos de quatro elementos para conhecerem e manipularem o baralho, ainda de maneira não dirigida especificamente ao jogo, mas somente para saciar a curiosidade natural e acalmar a ânsia.

O que se observou foram três comportamentos distintos. Em um deles, os grupos receberam o baralho e um dos alunos começou a embaralhar, distribuir as cartas e começaram a jogar, mesmo sem clareza das regras. Este comportamento foi observado em três grupos, deixando clara a presença de líderes bem estabelecidos entre os colegas do grupo. Outro fato associado a estes grupos é que logo sentiram falta de firmar o conhecimento das regras e após vários minutos de discussão entre os seus elementos ,com a ajuda da folha com as regras, foram buscar a ajuda dos professores.

Outra linha de comportamento observado foi que o grupo recebeu o baralho e ficou, literalmente, manipulando ele. Os alunos espalharam os baralhos, liam algumas cartas, organizaram as cartas nas suas mãos, mas deram mais atenção ao seu conteúdo que à ideia de jogar exatamente, o que só foi acontecer em um outro momento.

O terceiro comportamento observado foi em um grupo onde uma menina demonstrou excessivo desinteresse pela atividade, o que pareceu ter contagiado os outros três membros do grupo. O baralho foi deixado sobre a mesa e só foi tocado após alguns minutos, quando eu insisti para que olhassem o que havia no seu interior, mesmo assim, foi transparecendo desânimo que dividiram o baralho em quatro partes e cada um ficou manipulando a “sua” parte. Posteriormente, a professora comentou sobre a atitude da menina, que agiu assim para “chamar a atenção” e o comportamento dos outros colegas foi por terem ficado no grupo com ela.

Quando faltavam cinco minutos para acabar a aula, os alunos foram orientados pela professora a guardarem o material. E eu me coloquei em alerta, pois fiquei com medo que pudessem misturar os baralhos, já que é bastante trabalhoso separá-los.

Segundo encontro

Neste dia os alunos chegaram do recreio bem mais a vontade com a minha presença. Na verdade, nem parecia que eu e a professora estávamos ali, os alunos interagiam entre si de maneira extremamente natural e excessivamente barulhenta. A professora acalmou os seus ânimos.

Cerca de dez minutos depois, comecei orientando que os alunos formassem novamente os grupos de quatro elementos para iniciarem as atividades. Em seguida lhes entreguei os baralhos e fui orientando novamente sobre as duas primeiras regras, que consistem em embaralhar e distribuir as cartas.

Quando eles já estavam distribuindo as cartas lembrei que eram cinco cartas para cada jogador. Após distribuídas as cartas voltei a comentar sobre a compra das cartas e sobre o ato de jogar, exatamente, ou seja, ao que observar para atingir o objetivo.

Embora que tenha sido em momentos diferentes, em todos os grupos houve discordância sobre a validade dos jogos que estavam sendo montados, então fui chamado para mediar e avaliar a validade da forma com que as cartas estavam agrupadas, mas estava tudo de acordo. Este fato me chamou a atenção de que os alunos que estavam em dúvida eram os que, aparentemente, não haviam entendido bem o objetivo do jogo e a maneira de atingi-lo.

As dúvidas mais frequentes se deram no momento de formar os grupos de cartas, normalmente alguma carta estava fora de contexto.

De maneira geral, neste encontro, os alunos se mantiveram atentos ao “jogar”, no entanto houveram algumas situações onde os outros elementos do grupo precisavam chamar a atenção de um dos alunos de volta ao jogo. Sobre esta “desatenção”, notei duas coisas; a primeira, que a maioria dos casos foram alunos que ficavam lendo o que estava escrito nas cartas; a segunda, que começou a ocorrer quando faltava menos de quinze minutos para acabar a aula. Daí não pude ter clareza para afirmar se eram as cartas chamando a atenção ou se era a exaustão da tarde na escola.

Terceiro encontro

Voltamos a gastar cerca de dez minutos para focalizar a atenção dos alunos, e a presença da professora da turma foi fundamental para isto. No entanto, houve uma pequena diferença com relação aos dois primeiros encontros, três alunos fizeram observações acerca do conteúdo das cartas.

O primeiro aluno lembrou que:

Aluno A

“ - Quando começaram as aulas (em março) eu trazia a garrafinha d'água na mão, senão molhava os cadernos”.

Isto em alusão à carta do grupo CULINÁRIA que tem em seu conteúdo “Quando uma garrafa de vidro é retirada da geladeira, fica molhada por fora.” Demonstrando ter estabelecido a relação entre as duas situações.

E os outros dois, que disseram ter contato com motoboys, comentaram:

Aluno B

“ - O meu tio disse que não faz isso, nada.”

Professor

“ - Isso o quê?”

Aluno B

“ - O negócio de colocar jornal dentro da roupa.”

Aluno C

“ - É, tem um cara lá perto de casa que disse isso também.”

“ - Mas que pode dar certo.”

Estes comentários estavam relacionados à carta do grupo PROFISSÕES, que observa a prática de alguns motobóis “O motoboy coloca jornal dentro da sua roupa para evitar o frio do inverno”. Mas não houve oposição ao conteúdo da carta, somente um comentário que demonstra ter havido o interesse dos alunos pelo que eles leram, e que eles foram além do jogo, ao conversar com outras pessoas.

De maneira geral, continuaram a ocorrer alguns erros de contextualização das cartas, isto é, cartas que tratavam de um assunto eram inseridas em jogos que associavam cartas de outra temática.

A chamada falta de atenção ao jogo persistiu. Aí foi possível observar que iniciava principalmente nos grupos que tinham maior domínio das regras, da ação de jogar. Assim a atenção era desviada para outros focos e, como as cartas eram presença relativamente nova no seu ambiente, os alunos começavam a ler.

Quarto Encontro

Neste dia, o processo de focalização teve uma suave mudança, pois mais alunos quiseram fazer comentários ou tirar dúvidas sobre alguns dos assuntos apresentados nas cartas, sobretudo as situações da “garrafa molhada” e da “garrafa térmica”, do tópico CULINÁRIA; “da tampa metálica” e do “motoboy” no tópico PROFISSÕES.

O erro associado a composição do jogo teve o número de ocorrências significativamente menor, o que associa ao aumento da apropriação das regras do jogo.



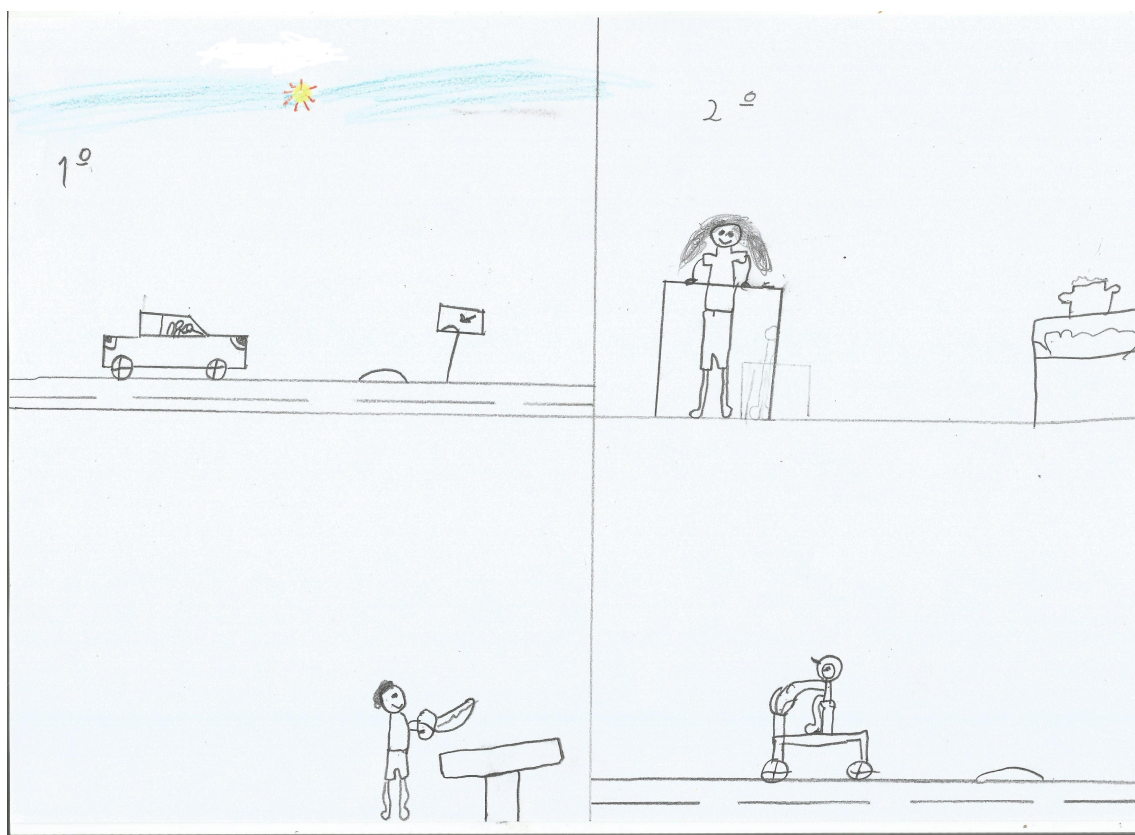
Foi possível observar, em dois dos grupos, um maior interesse em ler as cartas durante o jogo. Inclusive, que em vários momentos o jogo foi deixado para segundo plano. Inclusive, que em vários momentos o jogo foi deixado para segundo plano. Isto é, após o primeiro momento de diversão pura, a curiosidade para entender o jogo e suas componentes foi despertado. Aqui, podemos perceber a mudança de foco, pois o entendimento das regras e das cartas aumenta a chance de “ganhar” o jogo. O aspecto competitivo despertou um interesse pelo conteúdo das cartas.

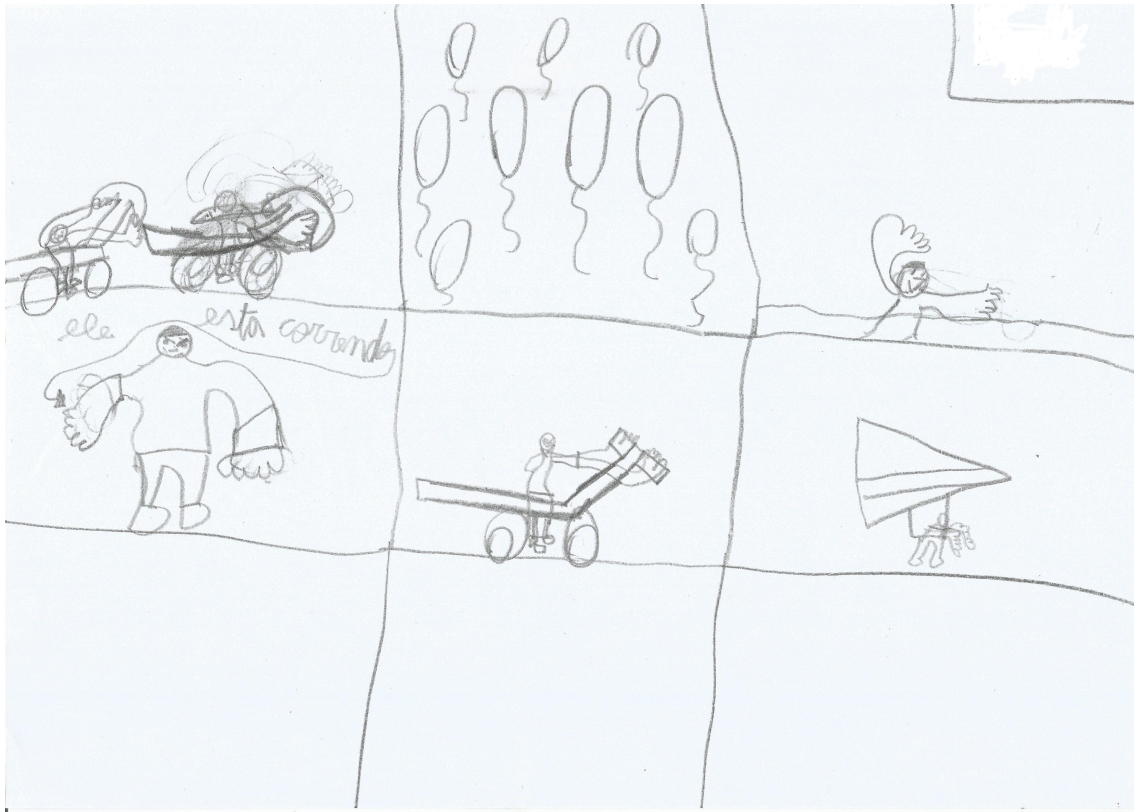
Quinto Encontro

Neste dia, após o período necessário para focalizar a atenção dos alunos para a atividade, fizemos a atividade de registro sobre o quê os alunos haviam apreendido no processo do jogo.

Nesta atividade os alunos deveriam criar um desenho sobre os temas ou as situações descritas nas cartas do jogo. Para observar estes resultados devemos lembrar que não foram ministradas aulas ou chamada atenção sobre os temas que constituem as cartas. A ideia inicial era perceber o quanto eles haviam sido despertados pelo texto presente nas cartas, e como surgiriam ligações com situações conhecidas dos mesmos – a tão desejada contextualização. Por não haver a etapa de explicação prévia, esperávamos manifestações livres, que algumas vezes podiam não encontrar muita

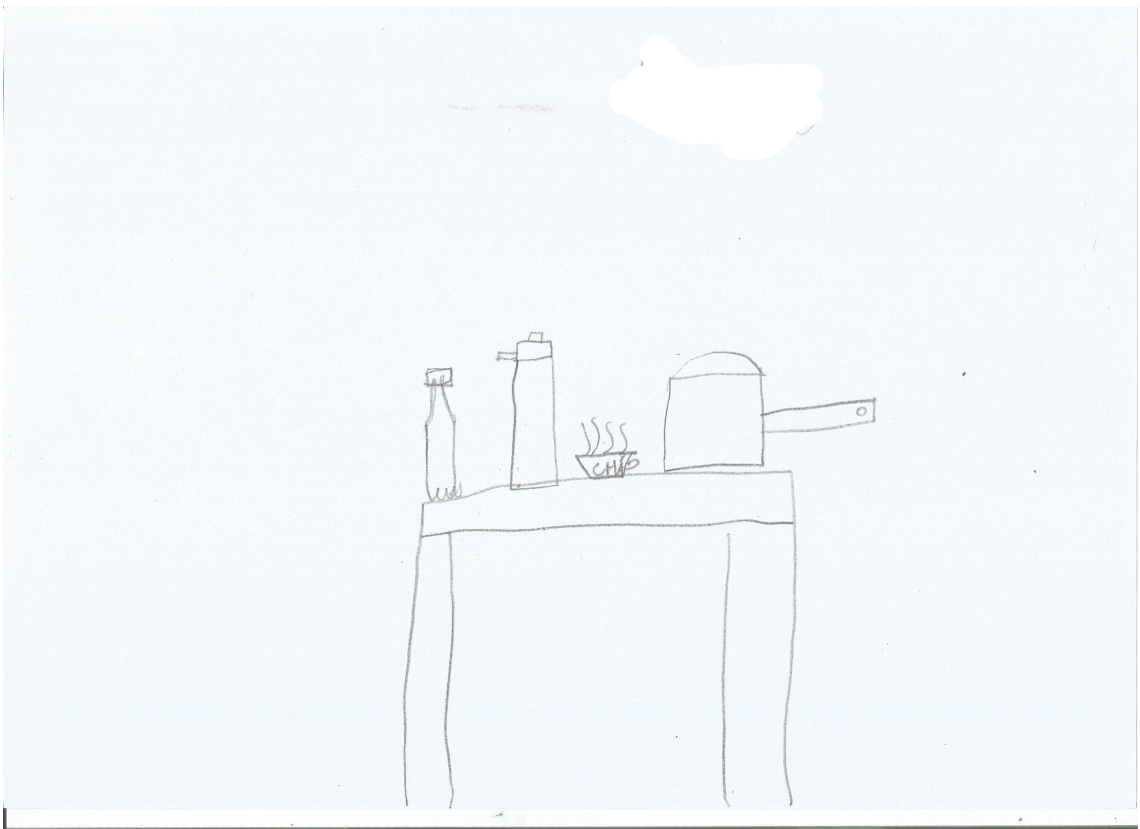
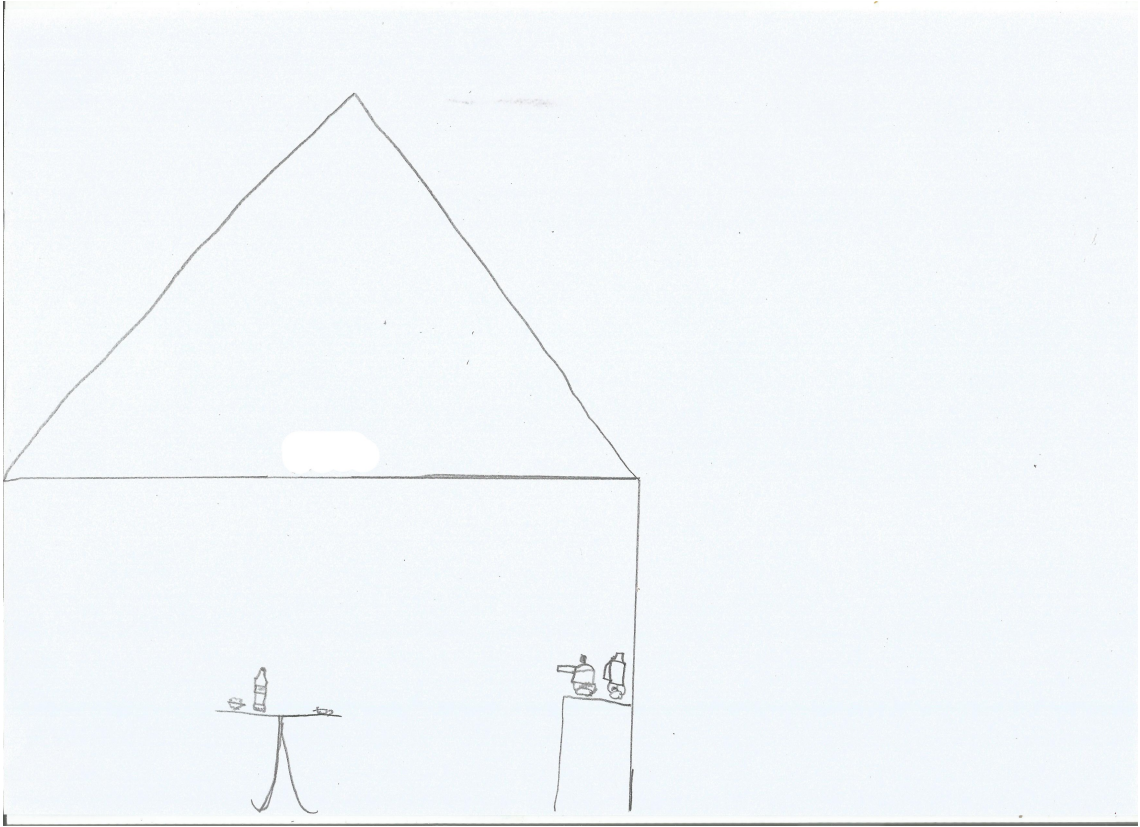
relação com a Física, ou com os temas mencionados. Assim surgiram gravuras como as seguintes:





Estas primeiras gravuras refletem a tendência de compartimentação utilizada, enquanto a criança não vê as conexões existentes entre os assuntos. Embora

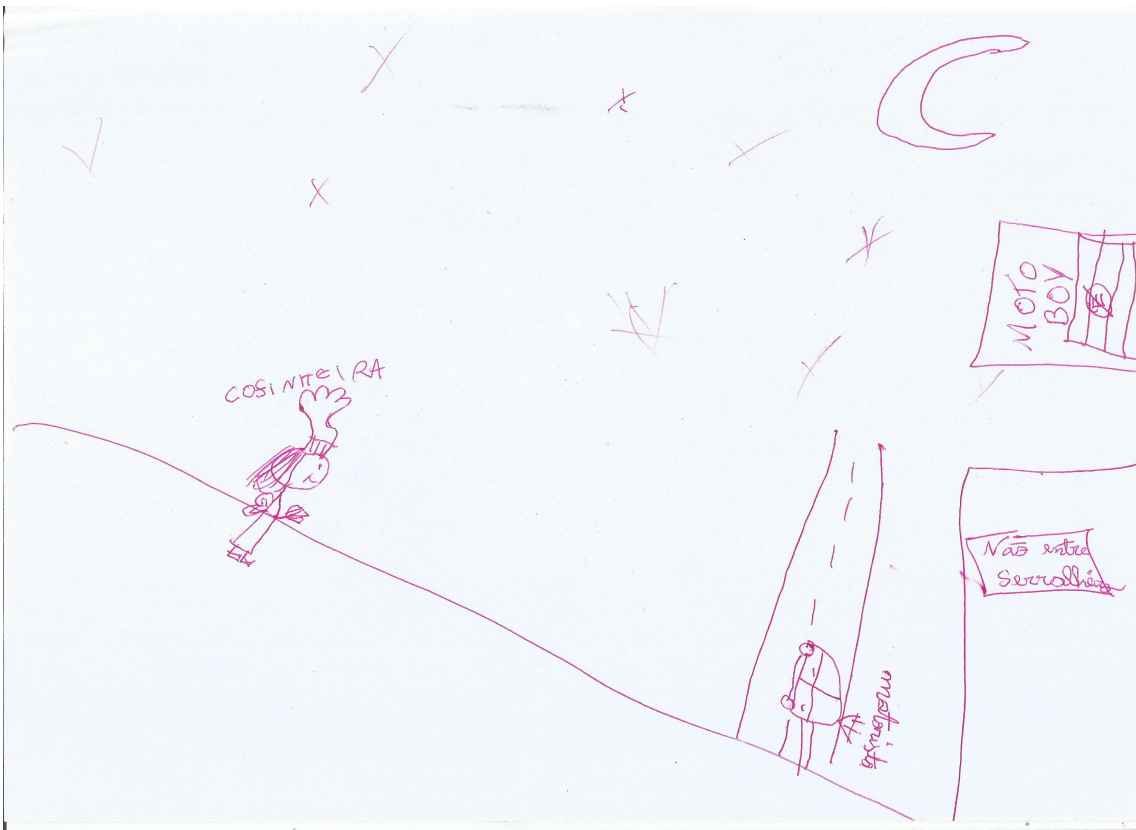
Na tentativa de que eles entendessem melhor a minha proposta eu pedi claramente “ - Coloquem os quatro elementos juntos.” em um contexto, mas acho que eles continuaram não entendendo o meu pedido, resultando em gravuras tão vazias quanto as anteriores, como vemos a seguir.



A princípio isto demonstraria a incapacidade dos alunos inter-relacionarem as situações, ou no mínimo, de perceberem que elas poderiam coexistir em um mesmo ambiente, com algum elemento comum a todas.

Dado como finalizada a atividade do dia, os alunos pediram para ficar desenhando durante o tempo que sobrava, para aguardar o final da aula., eis que aconteceu algo extraordinário, com o surgimento de gravuras como as que seguem.







Estas figuras, finalmente, atingiram o objetivo que eu esperava, já que os elementos presentes nas cartas aparecem vinculados, compartilhando um mesmo ambiente. Ainda mais significativo para a minha proposta é o fato de que o objetivo foi alcançado em um momento que, para o ponto de vista dos alunos, era de lazer ou relaxamento. Eu interpreto que o momento de interação social proporcionado pelo jogo refletiu em atividades posteriores dos indivíduos, logo, eles carregaram informações que são significativas nos dois sentidos. Como podemos perceber no diálogo, onde os alunos levam informações do jogo para outros âmbitos sociais, retornam com informações para o ambiente do jogo e ainda registram estas trocas, como no desenho em que o aluno salienta “Não entre: serralheira”, trazendo a informação de que este é um local que oferece perigo e que isto é importante para ser repassado à outros elementos da sociedade em que está inserido.

Sexto Encontro

Este foi o momento dedicado à confraternização, onde realizamos um torneio em duplas, sem a contagem de pontos ou vitórias, os alunos jogaram três partidas, com diferentes parceiros de grupo. Somente não houveram mais partidas por que foi atingido o horário do final da aula.

A ideia de realizar uma atividade descompromissada, apenas explorando o caráter lúdico, era observar o comportamento das crianças frente às regras do jogo, após sua apropriação e entendimento, e o desenvolvimento de estratégias, considerando o caráter competitivo inerente. Este último aspecto, apesar de parecer desvinculado do compromisso por uma educação justa e emancipadora, é um ponto que deve ser considerado na educação para a vida: exaltamos o desenvolvimento da estratégia de jogo, do planejamento, e não da competição em si.

Ao final dos seis encontros, pensamos ter alcançado resultados satisfatórios. A proposta de inovar no ensino de ciências para crianças, a partir de atividade lúdica, conseguiu aliar os dois componentes descritos no título desta dissertação. Se, por um lado, a competição é o primeiro aspecto que salta aos olhos, ela permite um ambiente interacionista tão amplo a ponto de ocorrerem trocas de experiências (mesmo para crianças de pouca idade), e a colaboração acontece no momento de criar inter-relações entre as situações. Mais do que alcançar objetivos, podemos afirmar que as crianças puderam aprender brincando, e se divertindo.

Capítulo 5

Conclusões e perspectivas

Neste trabalho, após ter descrito o panorama do Ensino de Física no Brasil, com algumas nuances presentes no estado do Rio Grande do Sul, abordado a importância de práticas alternativas que focalizem a atenção dos alunos não somente para o seu desenvolvimento cognitivo, mas também para a importância deste frente a sociedade na qual estão inseridos e para as possíveis mudanças que podem ser alcançadas a partir deste desenvolvimento. Fomos além, ao mostrar a imensidão de possibilidades que estão limitadas apenas pelo próprio professor para atingir o aluno.

Apresentamos, também, a proposta do produto que é vinculado a este trabalho. Neste momento, descrevemos o baralho que é o produto, a sua estrutura e o formato que foi utilizado para a sua construção, os temas e as abordagens feitas, dentro dos temas. Falamos sobre a sua potencialidade como objeto didático pedagógico tendo em vista que pode ser utilizado com modificações nas regras, seja como atividade introdutória ou como ápice do desenvolvimento dos assuntos tratados.

A maneira como foi utilizado foi estabelecida para se obter a impressão dos alunos e a sua aplicabilidade em sala, mais especificamente, se haveria o interesse de os alunos jogá-lo, além de observar a atenção dada pelos alunos aos textos presentes nas cartas e possíveis associações percebidas entre elas. As percepções dos alunos foram coletadas na forma de gravuras que eles criaram e foram analisadas de forma a perceber a aceitação ou não do produto.

Como resultado da atividade de utilização do baralho na sala de aula, tive a impressão de que continuam sendo necessários trabalhos de pesquisa para continuar a alicerçar a utilização deste tipo de ferramenta, que a princípio apresenta uma boa aceitação e aplicabilidade no ambiente escolar, e ainda uma possibilidade de utilização fora da escola, como material lúdico de incentivo à cultura científica.

De maneira mais pragmática, também se faz necessário o desenvolvimento de uma unidade didática que seja capaz de absorver as potencialidades do uso deste baralho para o desenvolvimento de assuntos relacionados à energia, suas formas de apresentação, de transmissão e transformações

O emprego de jogos como ferramentas didático-pedagógicas é válido de forma que propicia o interesse, direta ou indiretamente, do aluno ao tema que se tem interesse em abordar. Como relatamos, explorar o ambiente de interação social criada durante a brincadeira permite ao professor trabalhar situações contextualizadas, o que muitas vezes é difícil de conseguir espontaneamente dos estudantes.

Falando especificamente do produto descrito e analisado neste trabalho, convém manter aberta a porta para novas maneiras de explorá-lo, seja como objeto desencadeador da temática ou como fechamento, após desenvolver o tema. A criação de novas situações-problema e soluções propostas é uma estratégia para adaptar o jogo para outras aplicações. Esperamos, em breve, utilizar o jogo em alunos de turmas mais avançadas, para verificar a faixa de idade na qual esta prática é efetiva na criação de um ambiente propício para a aprendizagem de ciências.

Referências Bibliográficas

- Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias / Secretaria de Educação Básica. - Brasília : Ministério da educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. 135p. (Orientações curriculares para o ensino médio ; volume2)
- Reinventando a Ciência de oitava série / Rochelle de Quadros Loguercio... [et all]. - Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2007.
- A didática das ciências/ Jean-Pierre Astolfi, Michel Develay;16ª ed. - Campinas, SP: Papyrus, 2012.
- Morais, Marta Boissou e Maria Hilda de Paiva Andrade. Ciências - ensinar e aprender. Belo Horizonte:Dimensão, 2009.
- Nascimento e Evolução de uma Proposta de Aprendizagem de Física no Primeiro Segmento do Primeiro Grau/ Barbosa Lima, M. C. Caderno Catarinense de Ensino de Física volume 12, n 2 p. 107-122, agosto 1995.
- CARVALHO, A.M.P. *et al. Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento Físico*. São Paulo: Scipione, 2009.
- CHEVALLARD, Y. *La Transposicion Didactica: Del saber sabio al saber enseñado*. Argentina: La Pensée Sauvage,1991.
- FINO, C. N. *Investigação e inovação (em educação)*. In Fino, C. N.; Sousa, J. M. **Pesquisar para mudar (a educação)**, pp 29-48. Funchal: Universidade da Madeira – CIE-Uma. 2011.
- KISHIMOTO, T. M. (Org.) *Jogo, Brinquedo, Brincadeira e Educação*. 14. ed. São Paulo: Cortez, 2011.
- PIAGET, J. *Seis estudos de Psicologia*. Tradução Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sérgio Lima Silva. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.
- RODRIGUES, M. A. T. *Metodologia Construtivista no Ensino de Física para discentes do curso de Pedagogia*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós Graduação em Mestrado Profissional em Ensino de Física. Universidade Federal do Rio Grande. 269 pp. 2015.
- VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. Tradução José Cipolla neto, Luis Silveira Menna Barreto, Solange Castro A feche. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

O ENSINO DE FÍSICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL:
UMA EXPERIÊNCIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES PORTELA * ,
Caroline Dorada Pereira – UFPR cdp_fisica@yahoo.com.br HIGA ** , Ivanilda
– UFPR ivanilda@ufpr.br

O JOGO ENQUANTO FERRAMENTA DE DESENVOLVIMENTO
INTERPESSOAL E SOCIAL DA CRIANÇA NO PROJETO BRINCA MANÉ NA
PERSPECTIVA DO EDUCADOR, MELISSA LAZARIN, FLORIANÓPOLIS,
2007

CAPACITAÇÃO CONTINUADA: O JOGO COMO RECURSO PEDAGÓGICO
IMPORTANTE NO PROCESSO ENSINO APRENDIZAGEM, Congresso
internacional de Educação no Brasil, Anecy Ruvieri Ribeiro (GELL/PUCPR)
anecyrr@hotmail.com Benedito Aparecido Ribeiro auditoribeiro@hotmail.com
Cleber Mena Leão Junior (GELL/PUCPR) prof.cleberjunior@hotmail.com

A pedagogia científica de Bachelard: uma reflexão a favor da qualidade da
prática e da pesquisa docente, Dirce Mendes da Fonseca, Centro Universitário
de Brasília, Educação e Pesquisa, São Paulo, v.34, n.2, p. 361-370, maio/ago.
2008

POR QUE UTILIZAR JOGOS EDUCATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO APRENDIZAGEM ?,
PATRICK BARBOSA MORATORI, RIO DE JANEIRO, RJ –
BRASIL Dezembro, 2003

Anexo – Produto Educacional

TEXTO DE APOIO AO PROFESSOR

Explorando o Lúdico no Ensino de Física

O Jogo da Energia

Acadêmico: Prof. Daniel da Silva de Àvila

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando Mackdanz

Apresentação

O jogo consiste em um baralho dividido em quatro grupos temáticos, identificados pelo verso da carta: Cozinha, Esportes, Profissões e ambiente natural. Cada grupo contém 16 cartas que descrevem: quatro diferentes situações problema envolvendo o tema do grupo e diferenciadas por letras de A a D, dois comentários conceituais sobre fenomenologias associadas à situação problema, um comentário explicativo vinculando a situação problema aos comentários conceituais

No grupo Cozinha, as situações problema são a questão de isolamento térmico proporcionado pela garrafa térmica cujos comentários conceituais abordam a questão de troca de energia entre corpos com temperaturas diferentes e o processo de transferência de energia por condução, enfim trazendo a explicação sobre o uso de uma ampola com “vácuo” para minimizar a troca de energia entre o seu interior e o exterior, a segunda situação descreve o uso de panelas com cabo de madeira, trazendo dois comentários sobre isolantes térmicos, um associando-o ao conceito de calor específico e outro sobre a impossibilidade de efetivamente isolar um sistema, o terceiro caso é sobre a condensação do vapor d'água nas superfícies de objetos gelados trazendo um comentário sobre a composição do ar que nos envolve e outro sobre a condição de diferença de temperatura da

superfície e do ar, assim o comentário final é sobre a condição para que esta condensação não ocorra, finalmente, a quarta situação aborda o preparo de chá, havendo comentários sobre a diferença de temperatura imposta pela presença de uma fonte de calor e sobre o movimento de convecção formado, sendo concluído pela observação de que as folhas do chá são arrastadas pela água.

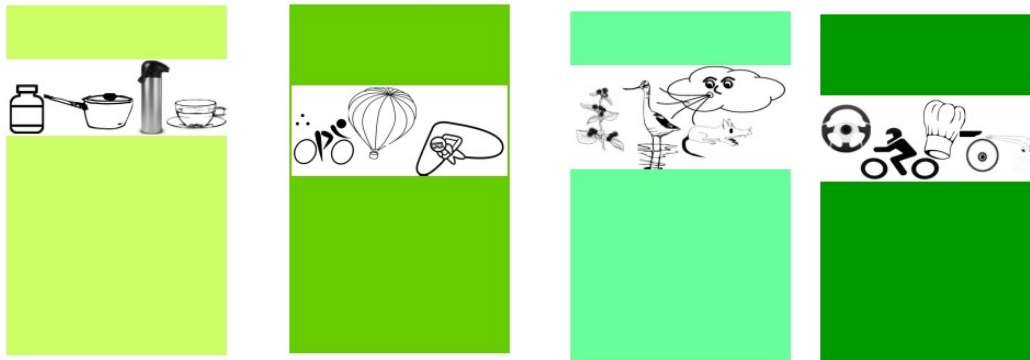
O grupo que aborda questões observadas em algumas práticas esportivas como o caso do uso de garrafas para carregar água, que acaba por esquentar, trazendo os comentários acerca do calor específico e da troca de energia por contato entre os corpos, que pode ser amenizado com o uso de uma toalha, também um acidente com um balonista, onde são oferecidas informações sobre a relação entre a temperatura da massa de ar e a agitação das suas moléculas e a diferença de densidade criada pela diferença de temperatura entre o interior e o exterior do balão, finalizando com a ideia de que é preciso manter o interior do balão mais aquecido, também é utilizada a experiência vivida pelos triatletas ao saírem da água, com o corpo molhado, havendo uma ênfase na informação de que para vaporizar, a água deve absorver energia, retirando-a do meio externo a ela (onde está incluído o corpo do atleta), novamente fazendo alusão à questão do isolamento térmico, ao lembrar da liberação de gordura junto ao suor, finalizando este grupo foi ilustrada a subida de uma asa delta através de uma corrente de ar, sendo salientada a mudança do volume de uma massa de ar ao sofrer mudanças de temperatura e o movimento criado em virtude das diferenças de densidade (novamente os movimentos de convecção) culminando com a noção da necessidade de encontrar uma região estável para manter a altitude.

No grupo que aborda as profissões as cartas retratam o motorista com ênfase na relação temperatura, pressão e agitação das moléculas do ar que está confinado no pneu, a cozinheira frente a um pote de vidro fechado com uma tampa de metal, apontando para as questões associadas a dilatação dos materiais, também é lembrado o serralheiro, que não é queimado pelas fagulhas que saltam durante um processo de abrasão, sendo evidenciado as questões do calor específico e da capacidade térmica e para concluir o grupo, é lembrado o recurso usado por motoqueiros que se utilizam de jornais

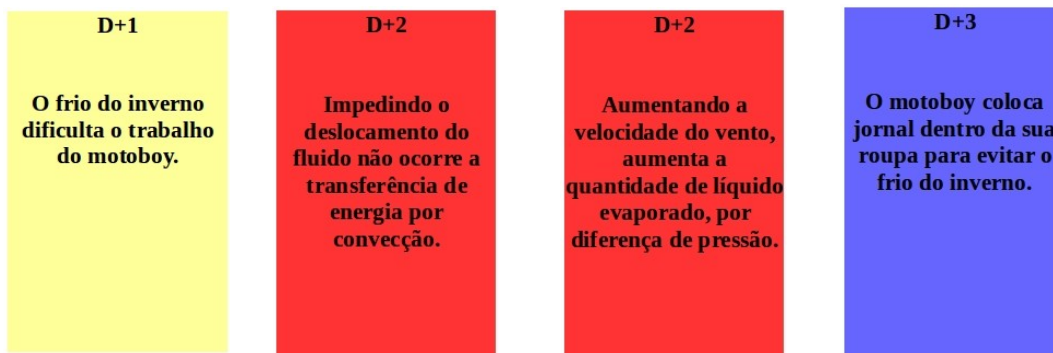
colocados dentro da roupa para diminuir a perda de energia seja por irradiação para o meio ou pela evaporação do suor.

O quarto e último grupo traz recursos utilizados por duas espécies animais para diminuir perdas energéticas, um recurso evolutivo desenvolvido por uma planta para evitar perda de água e um fenômeno observado em regiões litorâneas, todos com ênfase nas trocas energéticas existentes ou no potencial de minimizá-las.

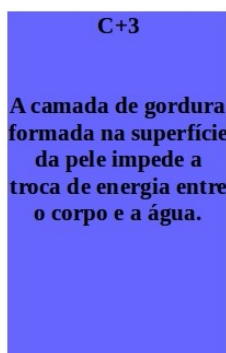
Para identificar cada grupo de cartas, o seu verso traz gravuras distintas. Na sequência temos os temas Cozinha, Esporte, Natureza e Profissões.



Dentro de cada grupo, a frente das cartas possuem cores diferenciadas, distinguindo as que apresentam a situação problema, em amarelo, as que fazem os comentários conceituais, em vermelho, e as que fazem o comentário explicativo, em roxo.



No grupo de esportes, a carta contendo a afirmação “A camada de gordura formada na superfície da pele impede a troca de energia entre o corpo e a água.” foi colocada desta maneira para possibilitar o desequilíbrio das informações fornecidas em uma situação de discussão posterior ao jogo, atividade a ser desenvolvida em um momento oportuno. Isto considerando que a afirmação é taxativa em relação ao impedimento da troca de energia.



Além dos quatro grupos de cartas descritos acima, também estão incluídos dois tipos de cartas com a finalidade de permitir que o jogo se estenda por mais tempo, ficando mais dinâmica e permitindo uma maior interação entre os jogadores, são elas: “Bah! Já era! Escolha um jogador e peça para ele descartar todas as cartas dele.” e “Hiii! Danou! Solicite que um jogador lhe dê uma carta qualquer.”

Bah! Já era!
 Escolha um jogador e peça para ele descartar todas as cartas dele.
 (coloque no monte de descarte)

Hiii! Danou!
 Solicite que um jogador lhe dê uma carta qualquer.
 (Da mão, mas não veja, ou da mesa)

Foi atribuído valor às cartas, para que exista uma possibilidade de que seja criado um sistema de pontuação para aplicação do jogo com alunos de maior idade, tornando-o mais interessante para este público.

As tabelas abaixo trazem a disposição das cartas significativas à pesquisa.

ESPORTE	A	B	C	D
+1	Agua do ciclista fica quente na Squeeze	O balão perde altura e o balonista fica preso nas árvores	O triatleta sente frio ao sair do mar	O piloto de uma asa delta entra em uma corrente ascendente.
+2	O material de calor específico baixo são bons condutores de energia	Fluidos aquecidos tem suas moléculas agitadas, diminuindo a densidade média do equipamento.	Para vaporizar uma substância, é necessário fornecer energia a ela.	O aumento de temperatura do sistema resulta em um aumento do seu volume, se a pressão for mantida constante.
+2	Corpos em contato tendem a entrar em equilíbrio térmico	A diferença de temperatura do ar interior do balão e do ambiente implica na diferença de	Quando uma substancia vaporiza, ela absorve energia.	Sistemas com densidade menor sobem sobre os sistemas com densidade maior

		densidade.		
+3	O ciclista precisou enrolar a squeeze em uma toalha.	É necessário manter o ar do interior do balão suficientemente aquecido	A camada de gordura formada na superfície da pele impede a troca de energia entre o corpo e a água.	Para manter a altura do voo o piloto opta por sair da corrente.

CULINÁRIA	A	B	C	D
+1	A garrafa térmica com água para o mate fica sobre a mesa e a água esfria.	A panela tem um cabo de madeira que fica quente	Quando uma garrafa de vidro é retirada da geladeira, fica molhada por fora.	No preparo de um chá, as folhas se movimentam.
+2	A energia se transfere do corpo com maior temperatura o corpo com menor temperatura.	“Isolantes” térmicos são materiais com alto calor específico.	O ar é composto por uma combinação de alguns gases, como o oxigênio, nitrogênio, gás carbônico e vapor de água.	A diferença de temperatura entre as regiões superior e inferior do recipiente cria uma situação de troca de energia, carregada pelo líquido
+2	O processo de transferência de energia por condução acontece	“Isolantes” apenas dificultam a transferência de energia	A temperatura da garrafa, sendo menor que a temperatura	A convecção ocorre em líquidos e gases(vapores), pois eles

	através de meios sólidos.	pois necessitam de maior quantidade para variar a sua temperatura.	do ambiente, o vapor d'água presente no ar à sua volta.	não mantém a sua forma constante.
+3	Garrafas com ampolas de vidro, possuem câmara de vácuo, apresentando um mínimo de contato material, para evitar trocas de energia por condução ou convecção.	Painéis com cabo de materiais plásticos são mais seguros, pois estes materiais possuem maior calor específico.	Como a água condensada está presente no ar, isto só não acontece em locais onde o ar seja bastante seco.	O movimento da água arrasta as folhas de chá.

PROFISSÃO	A	B	C	D
+1	O motorista calibra o pneu do caminhão antes de iniciar a sua viagem.	A cozinheira tem dificuldade para abrir a tampa metálica de um pote de vidro retirado da geladeira.	Durante um processo de abrasão de metais por esmerilhadeira é lançada grande quantidade de fagulhas incandescentes	O frio do inverno dificulta o trabalho do motoboy.

			s.	
+2	O aumento de temperatura cria um aumento de pressão, para um volume constante.	Com a diminuição da temperatura ocorre a contração dos materiais;	A quantidade de energia disponível em um corpo depende da massa do corpo.	Impedindo o deslocamento do fluido não ocorre a transferência de energia por convecção.
+2	O aumento de temperatura faz as moléculas de ar se agitarem mais.	A tampa metálica se contrai mais do que a boca do pote de vidro.	Materiais com baixo calor específico perdem energia muito rapidamente.	Aumentando a velocidade do vento, aumenta a quantidade de líquido evaporado, por diferença de pressão
+3	Para calibrar o pneu durante a viagem, o pneu deve ser resfriado.	Para facilitar a abertura do pote, a cozinheira pode aquecer levemente a tampa.	O serralheiro não se queima com as fagulhas que são lançadas pela esmerilhadeira	O motoboy coloca jornal dentro da sua roupa para evitar o frio do inverno

NATUREZA	A	B	C	D
+1	Os animais sofrem com as baixas temperaturas do inverno.	As plantas perdem muita água, por transpiração, durante o verão.	No final da tarde, em geral, acontece uma calma, na beira da praia,	Para voar, as aves gastam muita energia.

			ficando ruim para soltar pipa.	
+2	As paredes dos buracos atuam como isolantes térmicos, impedindo trocas de energia.	A alta temperatura ambiente faz com que a água presente no interior das plantas evapore.	Os fluidos se deslocam de regiões de maior pressão para regiões de menor pressão.	O aumento de temperatura do sistema resulta em um aumento do seu volume, se a pressão for mantida constante.
+2	A troca de energia ocorre da região de temperatura maior para a região com menor temperatura.	A evaporação da água é facilitada pela ação do vento, que diminui a pressão na superfície do líquido	Em locais mais quentes se formam zonas de baixa pressão.	Sistemas com densidade menor sobem sobre os sistemas com densidade maior
+3	Alguns animais cavam buracos para se proteger de temperaturas altas ou baixas.	Algumas plantas se utilizam de sal, na sua estrutura para reter água no seu interior e suportar o verão.	Logo após a mudança de orientação o vento volta a soprar.	As Tachãs (Chauna Torquata) podem ficar muitas horas planando sem bater as asas

As regras do jogo

O objetivo do jogo é que os jogadores construam um conjunto completo de cartas referentes a uma das situações descritas acima.

1 - As cartas devem ser embaralhadas.

2 - Cada jogador deve receber cinco cartas e nunca poderá ficar com número maior que este na mão.

3 - Em cada rodada o jogador deve, obrigatoriamente comprar duas cartas e optar entre baixar na mesa associada a outras, mostrando o seu jogo (ou parte dele), associando-as a jogos que já estejam na mesa ou executar a ação de uma carta especial.

4 O primeiro jogador a montar a relação com as quatro cartas de uma situação problema, de um dos grupos é o vencedor.

Material com as regras para ser entregue aos jogadores.

JOGO DA ENERGIA

84 cartas divididas em:

16 cartas do tema COZINHA

16 cartas do tema ESPORTE

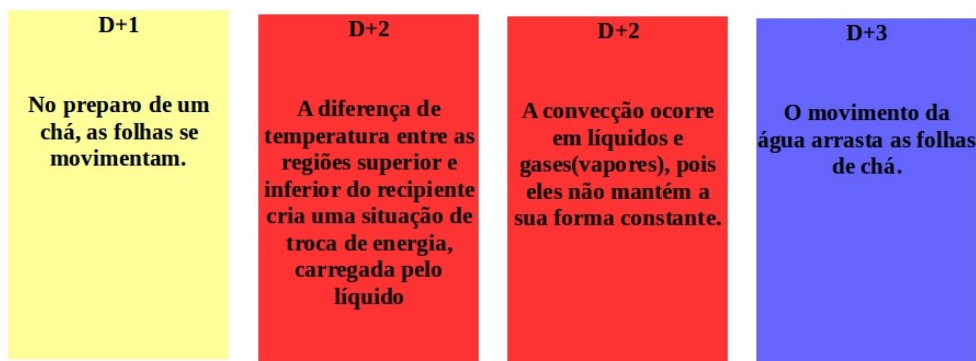
16 cartas do tema PROFISSÃO

16 cartas do tema NATUREZA

20 cartas especiais

OBJETIVO DO JOGO

Montar um conjunto com cartas de um mesmo grupo (A, B, C ou D) de um mesmo tema (COZINHA, ESPORTE, PROFISSÃO ou NATUREZA)



NÚMERO DE JOGADORES 4, em duplas

REGRAS

- 1 – Um dos jogadores deve embaralhar e distribuir as cartas;
- 2 – Cada jogador deve receber cinco (5) cartas;
- 3 – Na sua vez de jogar o jogador deve:
 - A– comprar duas cartas;
 - B – escolher entre:
 - juntar com outras e baixar na mesa, iniciando um jogo;
 - colocá-la em um jogo já existente;
 - executar a ação de uma carta especial.
 - C – ficar com o máximo de cinco cartas na mão.
- 4 – O jogo termina quando o primeiro jogador montar um conjunto completo de cartas de maneira correta.