



**CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS
MESTRADO EM ENSINO DE CIÊNCIAS EXATAS**

**A FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UTILIZANDO O JOGO
EDUCATIVO “VIAJANDO PELO UNIVERSO”**

MARCOS GERVÂNIO DE AZEVEDO MELO

Lajeado, dezembro de 2011

MARCOS GERVÂNIO DE AZEVEDO MELO

**A FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UTILIZANDO O JOGO
EDUCATIVO “VIAJANDO PELO UNIVERSO”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

Orientadora: Dr^a Ana Cecília Togni

Coorientadora: Dr^a Marlise H. Grassi

Lajeado, dezembro de 2011

MARCOS GERVÂNIO DE AZEVEDO MELO

**A FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UTILIZANDO O JOGO
EDUCATIVO “VIAJANDO PELO UNIVERSO”**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário UNIVATES, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Ensino de Ciências Exatas.

BANCA EXAMINADORA

Dr^a Isabel Krey Garcia

Dr^a Silvana Neumann Martins

Dr^a Jaqueline Silva da Silva

Dr^a Marlise Heemann Grassi (Coorientadora)

Dr^a Ana Cecília Togni (Orientadora)

Lajeado, dezembro de 2011

DEDICATÓRIA

À minha filha, Sara Lyla, que veio ao mundo intensificando minha vida, abrilhantando meus pensamentos, iluminando meus sonhos, abençoando meus dias, acelerando meu coração, alegrando ao meu redor e, principalmente, me trazendo a esperança de ser um homem melhor.

Que Deus possa estar sempre presente em seus caminhos!

Você é a minha vida, lindinha!

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois Ele é a fonte de tudo o que norteia o meu ser e o meu estar.

À minha família: à minha avó Carolina, *in memoriam*, eternamente carinhosa e amorosa; aos meus pais João e Arnalda, pela educação proporcionada; aos meus irmãos Sullivan e Nádia, pelo companheirismo; à minha esposa Luciana e minha filha Sara Lyla, pela presença constante ao meu lado; ao Elderson e à Maria Carolina, pelo carinho; às tias Marinalda e Matilde, pela torcida pelo meu sucesso.

À Prof^a Dra Ana Cecília Togni, pela paciência, companheirismo, amizade e competência, colaborando com a qualidade na realização deste estudo.

À Prof^a Dr^a Marlise Heemann Grassi, pelo apoio na realização deste trabalho e pelo carinho sempre demonstrado.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas da UNIVATES, pelos ensinamentos oportunizados.

À direção, supervisão e vice-direção da Escola Municipal de Ensino Fundamental Porto Novo, por ter-me possibilitado a aplicação da proposta de trabalho, em especial, às Professoras Loni e Tânia, colaboradoras dos momentos de observações, além da Prof^a Carla, pela possibilidade e contribuição direta para a efetivação desta proposta em sala de aula.

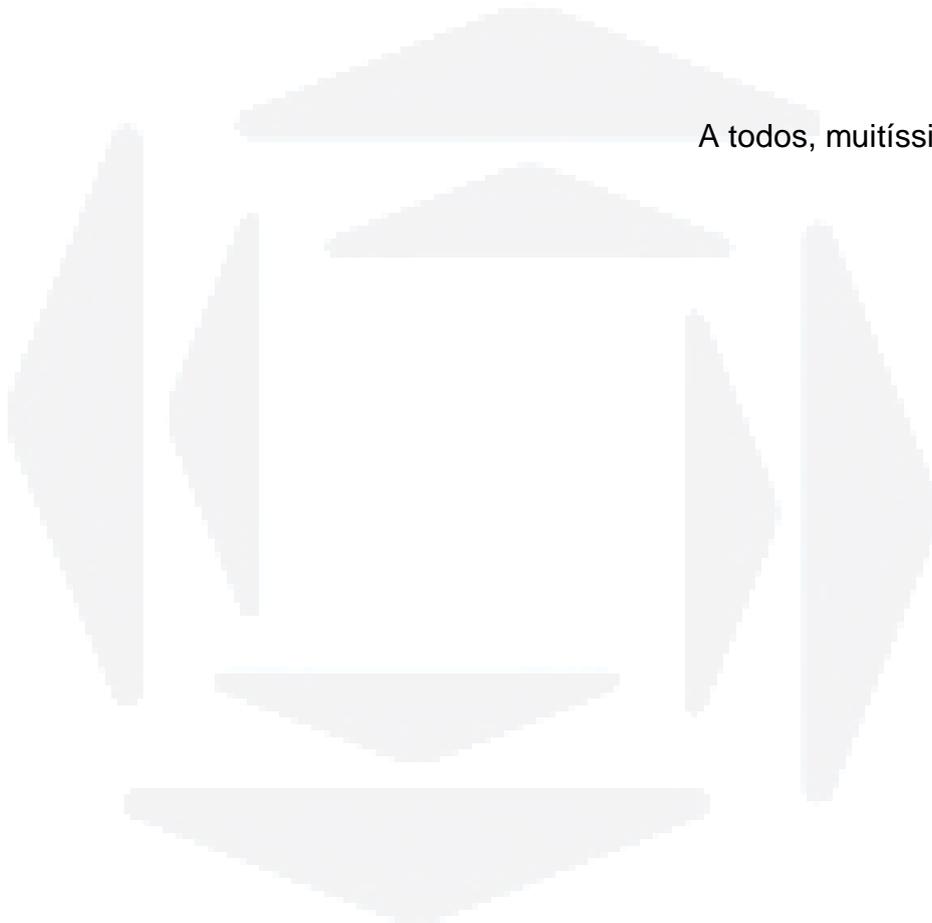
Aos alunos da 8^a Série, turma 81, da Escola Porto Novo, pela disposição de participarem deste estudo.

À UNIVATES, pela organização conferida, pelo acolhimento, pela oportunidade e pela confiança, elementos imprescindíveis ao meu crescimento.

Aos meus colegas e amigos de turma, em especial, Véra, Frontino, Ismael, Nara, Liliane e Elaine, pelos momentos alegres e prazerosos juntos.

Aos amigos que ajudaram diretamente nesta caminhada: Victor, Elton, Ledi, Eltinho, Henrique e Aline Diesel.

A todos, muitíssimo obrigado.



Disse certa vez um poeta: “Todo o universo está em um copo de vinho”. Provavelmente jamais saberemos o que ele quis dizer, pois os poetas não escrevem para ser entendidos. Mas é verdade que, se examinarmos um copo de vinho bem de perto, veremos todo o universo. Há as coisas da física: o líquido vivo que evapora dependendo do vento e do clima, os reflexos no copo, e nossa imaginação acrescenta os átomos. O copo é uma destilação das rochas da Terra e, em sua composição, vemos os segredos da idade do universo e da evolução estelar. Que estranho arranjo de substâncias químicas está no vinho? Como vieram à existência? Há os fenômenos, as enzimas, os substratos e os produtos. Ali no vinho encontra-se a maior generalização: toda vida é fermentação. Ninguém descobre a química do vinho sem descobrir, como Louis Pasteur, a causa de muitas doenças. Como é vivo o clarete, impondo sua existência à consciência que o observa! Se nossas pequenas mentes, por alguma conveniência, dividem esse copo de vinho, o universo em partes – física, biologia, geologia, astronomia, psicologia e assim por diante –, lembre-se de que a natureza as ignora! Assim, reunamos tudo de volta, sem esquecer para que serve, afinal. Que nos conceda mais um último prazer: bebê-lo e esquecer tudo isso.

Richard P. Feynman

RESUMO

Este estudo foi desenvolvido com o objetivo de elaborar e propor ao ambiente escolar um jogo educativo para o ensino de Física que possibilite a participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem. A questão que este estudo procurou responder foi: “Que benefícios a utilização do jogo ‘Viajando pelo Universo’ pode proporcionar ao ambiente escolar dos alunos do último ano do ensino fundamental em uma escola pública da rede municipal de ensino?” A experiência pedagógica ocorreu em uma turma de uma escola municipal da cidade de Lajeado-RS. O estudo está fundamentado nas teorias das inteligências múltiplas de Howard Gardner e da aprendizagem significativa de David Ausubel, sendo de natureza qualitativa com enfoque direcionado ao estudo de caso. A utilização do jogo despertou interesse nos alunos e alunas, proporcionou uma atmosfera prazerosa e entusiasta, em que o discente assumiu o papel principal no processo de ensino-aprendizagem. Possibilitou, igualmente, a construção do conhecimento e a validação da atividade realizada em grupo, evidenciou habilidades e manifestou inteligências, ressaltou otimismo e segurança em relação ao processo de ensino-aprendizagem em Ciências e realçou um momento em que brincadeira e seriedade estiveram sempre juntas, oportunizando aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, demonstrando ser um interessante instrumento na verificação dessas aprendizagens.

PALAVRAS-CHAVE: Jogo educativo. Ensino de Física. Inteligências Múltiplas. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT

The present study aimed to build and propose an educational game for Physics teaching environment aiming to enable the students' effective participation in the teaching and learning process. It aimed to answer the following question: "Which benefits may the use of 'Traveling the Universe' game provide for senior elementary students' environment of a public town school?" The educational experience was carried out in a town school group in Lajeado-RS. It was based on multiple intelligence theory by Howard Gardner and meaningful learning by David Ausubel. It is a qualitative research which focuses on a case study. The use of games called the students' attention; provided a pleased and enthusiastic environment; in which students assumed the main role on the teaching and learning process. It also enabled the construction of knowledge and the confirmation of group activity; showed evidence of abilities and intelligences; reinforced optimism and certainty regarding to Science teaching and learning process. It also stressed the moment in which game and seriousness came along very well; offering contents of concepts, procedures, and attitudes, assuming to be an interesting instrument in the confirmation of such learning.

KEY-WORDS: Educational Game. Teaching Physics. Multiple Intelligences. Meaningful Learning.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Inteligência espacial: escolha a forma que é uma rotação da forma alvo.....	33
Figura 2 – Peças antigas do xadrez.....	38
Figura 3 – Tabuleiro de jogo da glória impresso na Inglaterra em 1790, mostrando figuras típicas da época Georgina.....	41
Figura 4 – Tabuleiro do jogo “Viajando pelo Universo”.....	46
Figura 5 – Cartas do “Viajando pelo Universo”.....	47
Figura 6 – Planetas do “Viajando pelo Universo”.....	47
Figura 7 – Jogo como organizador prévio.....	50
Figura 8 – Jogo como objeto de incentivo à História da Ciência.....	52
Figura 9 – Alunas recebendo orientação sobre o jogo.....	64
Figura 10 – Alunas “viajando pelo universo”.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Jogos e suas especificidades.....	39
Quadro 2 – Habilidades operatórias.....	42
Quadro 3 – Respostas dos alunos ao questionário aplicado antes do jogo.....	62

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demanda hipotética de professores e número de licenciados por disciplina.....	24
Tabela 2 - Número de egressos de 2001 a 2005 das 30 instituições investigadas.....	25

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. FUNDAMENTANDO O ESTUDO	22
2.1 Contextualizando o ensino de Física	22
2.2 Discutindo a Aprendizagem Significativa	27
2.3 Falando das Inteligências Múltiplas	31
2.4 O jogo e sua importância na Educação	36
3. O JOGO “VIAJANDO PELO UNIVERSO”	45
3.1 A origem das ideias e o desenvolvimento do jogo	45
3.2 Mostrando as cartas: revelando o jogo “Viajando pelo Universo” ...	46
3.3 O jogo como um organizador prévio no ensino de Física	49
3.4 O jogo como objeto de incentivo à História da Ciência	51
4. DESCREVENDO OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
4.1 Apresentando a Escola	54
4.2 Caracterizando a turma	55
4.3 A proposta de ensino-aprendizagem	55
4.4 Caracterizando a metodologia da pesquisa	57
5. REALIZANDO ATIVIDADES DE PESQUISA	58
5.1 Planejando estratégias.....	58
5.2 Observando aulas de Artes	59
5.3 Observando aulas de Geografia	60
5.4 Observando aulas de Ciências	61
5.5 Iniciando a prática pedagógica.....	61
5.5.1 Questionando os alunos	61
5.5.2 Aplicando o jogo “Viajando pelo Universo”	63
5.5.3 Socializando “atividades avaliativas”	66
6. ANALISANDO DADOS	68
7. CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES	76
REFERÊNCIAS	80
ANEXOS	84

1. INTRODUÇÃO

Pensar na utilização de um jogo no ensino de Ciências foi uma forma de contribuir para um momento diferente, intenso e interativo, no qual o prazer e a satisfação, o ensino e a aprendizagem possam atuar concomitantemente e oferecer assim um sentido inovador à educação.

Historicamente, sabe-se que a educação reergueu países que se encontravam em grandes dificuldades e pode-se constatar tal fato principalmente no Japão¹ após a Segunda Guerra Mundial, entretanto episódios como esses ainda são negligenciados por alguns países que teimam em colocar a educação bem distante das prioridades no que se refere ao desenvolvimento. O Brasil apresenta esboços de melhoria direcionados à educação, como mostram os últimos resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica² - IDEB, mas ainda se encontra longe das necessidades específicas de algumas regiões do país. Verifica-se tal fato ao se fazer dois questionamentos: Que tipo de escola se precisa para atender às demandas sociais? Que escola atende à sociedade contemporânea?

Vários são os problemas que assolam a sociedade e que poderiam, ao menos, ser minimizados com uma escola atuante, reflexiva, atraente, enfim, com uma escola contemporânea. As mazelas educacionais, entretanto, são intensas e

¹ Após a derrota na Segunda Guerra Mundial, ocorrem as reformulações educacionais em 1947 que priorizam eliminar a educação militarista e objetivam democracia e ideais de liberdade e igualdade na educação. Disponível em <<http://www.japaoonline.com.br/pt/educacao3.htm>>. Acesso em: 03 dez. 2010.

² O IDEB observado em 2005 para o ensino médio brasileiro foi de 3,4 com metas de 3,4 para 2007 e de 3,5 para 2009. Tais metas foram superadas, pois obtiveram-se os índices de 3,5 em 2007 e de 3,6 em 2009. O objetivo agora é alcançar 5,2 em 2021. Disponível em <<http://sistemasideb.inep.gov.br/resultado/>>. Acesso em: 03 dez. 2010.

agravam os problemas específicos de cada escola do nosso extenso país. Paradoxalmente, esta instituição educacional “evoluiu”, pois reflete um mapa muito aproximado de uma sociedade que se esqueceu de prezar por alguns valores, porém se manteve conservadora no sentido de continuar com práticas empiristas e tradicionais, priorizando a passividade do aluno e, conseqüentemente, sua alienação, como salienta Gardner (1999, p. 45):

[...] com exceção de umas poucas mudanças relativamente superficiais, seres humanos milagrosamente transportados de 1900 reconheceriam muito do que acontece nas salas de aulas de hoje – predomínio das preleções, ênfase sobre os exercícios práticos baseados na instrução recebida, matérias e atividades descontextualizadas. As escolas – se não a educação de um modo geral – são instituições inerentemente conservadoras.

Tal conservadorismo é verificado, principalmente, no que se refere às práticas comportamentalistas³ na educação, pois as mesmas são antigas, desde a criação das primeiras escolas registradas historicamente – as “casas das tabuinhas⁴”, em meados de 3000 a.C, onde se utilizavam tabuinhas de cera, num primeiro momento, para um registro detalhado de contas e transações agrícolas e, posteriormente, para outras atividades sociais (POZO, 2002) como a educação –, predominando a repetição e a memorização de conteúdos. Dessa forma, inevitavelmente, enfatiza-se a ideia de um conhecimento verdadeiro, um fiel reflexo da realidade, do mundo, bastando assim, memorizá-lo. O professor, nessa perspectiva, é o detentor do saber e funciona como elemento chave à transmissão do conhecimento, enquanto o aluno, por sua vez, esmorece num mar de passividade e vaga pelo ócio da escuridão. O direito de pensar é minimizado frente ao de memorizar, e a prática da repetição – baterias de exercícios idênticos no contexto da educação – é valorizada, sobretudo, para que sejam atingidas respostas esperadas pelo professor.

Não há, aqui, a intenção de desvalorizar todo o trabalho de Pavlov, Watson e Skinner, mas a preocupação de refletir sobre a complexidade epistemológica e axiológica do conhecimento. O aluno precisa interagir em todo o processo

³ O Comportamentalismo ou Behaviorismo originou-se nos meios acadêmicos dos Estados Unidos da América, criado por John B. Watson, mas antes traçado pelo cientista russo Ivan P. Pavlov. O norte-americano Burrhus F. Skinner foi outro expoente desse paradigma. O comportamentalismo, lembrado também como E-R, estímulo-resposta, tornou-se conhecido por conceber o ser humano como se fosse uma “caixa preta”, um recipiente lacrado e indecifrável sobre cujo interior nada podemos afirmar (CUNHA, 2003, p. 43-45).

⁴ Tais escolas surgem pela necessidade da civilização suméria (próximo do atual Iraque) de formar escribas, após o surgimento da escrita em tabuinhas de cera, há 5000 anos (POZO, 2002).

educacional, isto é, necessita refletir sobre sua ação, atuando sempre como um ser pensante. Apesar disso, na visão do pesquisador, ainda é grande a existência de professores conservadores que acreditam piamente na força do conteúdo sem levar em conta o poder de reflexão que cada aluno carrega. Nossas escolas estão cheias de alunos que “deixam de existir” pela prática de professores academicistas e empiristas, os quais tiram deles o direito de pensar, atuar e refletir. Todas essas mazelas relacionadas à educação são culturas recorrentes, que se mantêm no espaço escolar e das quais fazem parte o professor e sua história de vida, sujeito de uma educação condutista, conservadora e muitas vezes repressora.

Iniciou-se o Renascimento, e, com ele, a possível solução para a necessidade imperativa de memorização e repetição. Surgiu a imprensa, trazendo consigo a possibilidade de crescimento multidimensional da escola. De acordo com Pozo (2002, p. 28),

As mudanças mais notáveis na cultura da aprendizagem se devem a uma nova revolução na tecnologia da escrita. A invenção da imprensa, ligada à cultura do Renascimento, permitirá não só uma maior divulgação e generalização do conhecimento como também um acesso e conservação mais fáceis do mesmo, libertando a memória da pesada carga de conservar todo esse conhecimento. Agora, a escrita passa a ser a Memória da Humanidade.

Não há dúvidas de que a escola foi uma das instituições que mais se beneficiaram com a invenção da imprensa. A utilização das tabuinhas de cera apresentava limitações explícitas, sobretudo, no que se refere à conservação do conhecimento. A mente, pode-se dizer, ficou livre para pensar, para sair da escuridão, para alçar voo.

Outra contribuição expressiva para o crescimento e desenvolvimento do ambiente escolar⁵ foi o trabalho construtivista de teóricos⁶ como Piaget, Vygosty, Wallon, Ausubel, Gardner, entre outros, que passaram a valorizar o pensamento, a reflexão, a construção do conhecimento em detrimento da simples memorização e repetição. A ciência da cognição obteve respostas mais consistentes com o trabalho

⁵ O termo “ambiente escolar” se refere, neste estudo, à sala de aula, à biblioteca escolar, ao laboratório escolar ou a qualquer espaço na escola que ofereça condições para a ocorrência de ensino-aprendizagem.

⁶ Vale ressaltar que alguns desses teóricos não propunham inicialmente seus trabalhos voltados à educação, como é o caso de Piaget e Gardner.

construtivista⁷ desses pensadores, e a escola, teoricamente, mais uma vez, beneficiou-se.

Entretanto, tal melhoria ainda está no desejo da sociedade, pois a escola, em geral, manteve-se conservadora, o que pode ser constatado pela análise da sua história: desde a origem, na civilização suméria, a prática predominante é a memorização. Tal prática ainda permanece intensa no espaço escolar de hoje, com prioridades para atividades mecânicas de repetição de exercícios descontextualizados e prevalência de conteúdos neutros, sem significados para os alunos.

Para não dizer que esse conservadorismo é absoluto, há mudanças facilmente detectáveis no ambiente escolar, mas que também precisam de intensa reflexão e de ações coletivas do poder público e da sociedade num sentido de reestruturação, pois a escola, em algumas regiões do Brasil, agoniza num mar de desrespeito e abandono: agressão a professores e alunos, ausência de estrutura física e pessoal, desvio de verba e merenda e falta de comprometimento dos responsáveis pela definição dos rumos da educação são alguns dos problemas atuais que dificilmente serão resolvidos com ações isoladas.

Estudos realizados por pesquisadores como Mesquita e Soares (2008) revelam que os problemas se intensificam nas aulas de Ciências, pois alguns paradigmas estão fortemente enraizados na sociedade que resiste a mudanças. A figura do professor de Ciências é fortemente estereotipada pela mídia televisiva, que insiste em massificar a ideia, nos desenhos animados e filmes de ficção, de cientista maluco, sem vida social, salvador da pátria, etc., fazendo com que, inevitavelmente, essa imagem seja passada ao professor de Química, Biologia, Matemática e Física. Na visão de Gleiser (1997), existem outros mitos relacionados à Ciência e ao cientista que merecem reflexão, como a ideia de que Ciência é objeto de atividade exclusivamente masculina.

O professor atual, indubitavelmente, está inserido num mundo de desafios, pois precisa trabalhar a interdisciplinaridade na escola, entretanto foi submetido, na

⁷ Ser construtivista é assumir um paradigma. É adotar uma concepção de realidade em construção. É adotar conscientemente uma epistemologia. É, em consequência, viver de acordo com isto, assumir atitudes construtivistas. É considerar-se permanentemente incompleto, inacabado e em constante construção (MORAES, 2008, p.128).

sua formação, continuamente, a atividades multidisciplinares. Necessita trabalhar dentro de uma perspectiva de incertezas, mas foi condicionado a viver num mundo de verdades absolutas. Precisa trabalhar a transversalidade de temas como meio ambiente e educação sexual, no entanto, nunca há tempo. Enfim, vários são os compromissos que esbarram em despreparo, falta de estrutura, falta de tempo e até, por que não dizer, má vontade.

A escola é um lugar de transformação, pois é nela que devem ser promovidas a socialização e a interdependência, em detrimento do individualismo e da dependência. É preciso oportunizar a reflexão e toda e qualquer ação que possa fazer do aluno – ou até mesmo do professor – um ser livre, emancipado e crítico para atuar na sociedade.

A educação, em ambiente escolar, necessita ser direcionada à erradicação da inércia da passividade discente que é característica do tradicionalismo hegemônico. O aluno precisa sentir-se elemento principal e não coadjuvante na escola.

Entretanto, não se podem creditar todos os problemas referentes à educação somente ao desempenho dos professores ou ao papel dos alunos. Apesar de não ser o foco deste estudo, é importante ressaltar que outros aspectos que envolvem esse processo de ensino-aprendizagem, como a estrutura física e a de pessoal das escolas, merecem atenção especial.

O Programa Internacional de Avaliação de Alunos (PISA) divulgou, em dezembro de 2010, uma pesquisa que mostra que a educação brasileira ainda está entre as piores do mundo⁸. Garcia (2001, p.15) salienta que existe “um consenso, dentro das próprias esferas da gestão educacional pública, de que a educação no país vai mal”. Indubitavelmente, não há dificuldades de se verificar isso na prática, pois há escolas onde o ambiente é desestimulador: alunos passivos, sem poder de decisão (GARDNER,1999) e professores estressados, desvalorizados e mal remunerados (VIEIRA, 2002). Assim, o pesquisador, concordando com esses estudos, tem observado, ao longo de sua carreira docente, pedagogos exercendo

⁸ Dos 65 países verificados, o Brasil ocupa a 53ª posição, ficando atrás de países como o Chile e o México. A avaliação ocorreu em 2009 com 20 mil alunos brasileiros do ensino fundamental a partir da 7ª série (8º ano). A cada três anos, o PISA divulga resultados. Disponível em <<http://www.agoravale.com.br/sitesvalem/noticias.asp?id=28005&cod=7>>. Acesso em: 07 dez. 2010.

funções de controladores de frequências de professores, ausência de psicólogos e/ou assistentes sociais, concluindo, dessa forma, que ainda há escolas andando na contramão das necessidades atuais.

No que se refere ao ensino de Ciências, mais especificamente ao de Física, verifica-se um enfoque exageradamente direcionado aos aspectos formais, que promovem intensa aplicação de equações, sem uma devida significação dos conceitos. Nesse contexto, a aprendizagem ganha uma conotação mecânica. O aluno acaba dedicando mais importância à memorização das fórmulas do que às ideias, aos conceitos, que normalmente ficam em segundo plano. Pietrocola (2009, p.127) afirma que se pode

[...] constatar um grave problema na forma como a educação científica vem sendo praticada. Nas áreas em que a matematização desenvolveu-se de forma acentuada, como na Física e na Química, acredita-se que as fórmulas precedem as ideias. Em situações mais extremas, as fórmulas acabam por concentrar os esforços dos educadores, que de forma inconsciente relegam as ideias ao segundo plano. Essa prática extirpa da ciência seu material mais precioso, pois sem as ideias o conhecimento científico é matéria morta.

Diante destas mazelas educacionais apresentadas no ensino de Ciências, propõe-se que a questão norteadora deste estudo seja: Que benefícios a utilização do jogo “Viajando pelo Universo” pode proporcionar ao ambiente escolar dos alunos do último ano do ensino fundamental em uma escola pública da rede municipal de ensino?

A busca da resposta a tal questionamento será o alvo da pesquisa. Vale lembrar que o jogo foi escolhido como elemento principal deste estudo por se tratar de uma ferramenta lúdica e intencionalmente pedagógica, favorecendo o trabalho direcionado ao desenvolvimento de inteligências, principalmente as pessoais, e possibilitando a construção de aprendizagens significativas.

O jogo “Viajando pelo Universo” foi planejado e desenvolvido a fim de ser utilizado no ensino de Física, para que o aluno possa interagir, refletir, visualizar, verificar, enfim, desenvolver habilidades e buscar a emancipação e a autonomia numa sociedade cada vez mais interdependente.

Percebida a problemática existente no processo de ensino de Ciências no ensino fundamental, elaborada a questão norteadora, foram propostos, para o desenvolvimento do estudo, os objetivos apresentados a seguir.

Como objetivo geral, a proposta foi elaborar e propor ao ambiente escolar o jogo educativo “Viajando pelo Universo”, possibilitando a participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem de Física.

Especificamente, o estudo objetiva a:

- disponibilizar aos alunos do último ano do ensino fundamental o jogo educativo “Viajando pelo Universo” como uma ferramenta que trabalhe o conteúdo de Física de forma interativa, despertando a curiosidade dos mesmos e colaborando com a construção de seus conhecimentos por meio da interatividade;
- acompanhar a participação e interação dos alunos do último ano do ensino fundamental nas aulas de Física, antes da aplicação e após a utilização do jogo “Viajando pelo Universo”;
- verificar os potenciais lúdicos e pedagógicos do jogo “Viajando pelo Universo” quanto à manifestação de inteligências múltiplas e ao desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Para o melhor entendimento dos caminhos percorridos na realização deste estudo, apresenta-se a estruturação da dissertação dividida em sete capítulos.

Além da presente introdução onde se narram as razões que justificam a pesquisa e o problema investigado, os demais capítulos estão assim estruturados:

O segundo capítulo – **Fundamentando o Estudo** – apresenta o referencial teórico da pesquisa, abordando aspectos referentes ao ensino de Física no Brasil, refletindo sobre a aprendizagem significativa de David Ausubel, falando sobre as inteligências múltiplas de Howard Gardner e comentando sobre a importância do jogo para a educação.

No terceiro capítulo – **O Jogo “Viajando pelo Universo”** – descreve-se a origem das ideias que levaram ao desenvolvimento do referido jogo para ser

utilizado como objeto de aprendizagem e apresenta-se o jogo: os elementos que o compõem e suas regras. Também, oportuniza-se o jogo para funcionar como um organizador prévio no ensino de Física e servir de objeto de incentivo à História da Ciência.

O quarto capítulo – **Descrevendo os Procedimentos Metodológicos** – apresenta a escola e caracteriza a turma foco do estudo, relata a proposta para o desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem, além de se descrever a abordagem metodológica para a realização da pesquisa.

No quinto capítulo – **Realizando Atividades de Pesquisa** – descrevem-se as estratégias que norteiam o estudo, relatam-se as observações das aulas de Artes, Geografia e Ciências e apresenta-se o desenvolvimento da prática pedagógica, incluindo a aplicação de questionário aos alunos, a utilização do jogo “Viajando pelo Universo” em sala de aula, além da construção e socialização, pelos alunos, de “atividades avaliativas” como jornais, palavras cruzadas, mapa conceitual e poesia.

O sexto capítulo – **Analisando Dados** – constitui o espaço do trabalho no qual se discorre sobre análises do estudo relacionadas ao referencial teórico, apresentando os depoimentos escritos pelos alunos relativos à utilização do jogo “Viajando pelo Universo” e às “atividades avaliativas” desenvolvidas e apresentadas pelos mesmos em sala de aula.

Finalmente, o sétimo e último capítulo – **Conclusões e Contribuições** – aborda reflexões sobre a utilização de jogos no ensino de Ciências, retorna à questão norteadora da pesquisa, enfatiza a abordagem dos objetivos do estudo e esboça algumas contribuições conferidas.

2. FUNDAMENTANDO O ESTUDO

2.1 Contextualizando o ensino de Física

Em 1549, na Bahia, inicia-se o processo de educação escolar no Brasil com uma organização educacional voltada à política de colonização dos portugueses. Do período colonial até o golpe militar, a educação concebe-se como uma oportunidade destinada a poucos, entretanto, com a necessidade de “popularização” da educação decorrente do processo capitalista industrial iniciado na Era Vargas, “as escolas particulares passaram a servir às elites e o ensino público passou a servir à população menos favorecida” (GOBARA; GARCIA, 2007, p. 519).

No que se refere ao conteúdo programático trabalhado, até então, nas instituições de ensino, pode-se dizer que, somente 288 anos após a aurora da educação formal brasileira, a Física aparece nas escolas, pois estudos como os de Neto e Pacheco (2001) afirmam que, a partir de 1837, esta Ciência da Natureza foi introduzida como disciplina do currículo escolar brasileiro e que tal fato está relacionado à fundação do Colégio Pedro II, no Rio de Janeiro. É importante entender como está dividida a educação básica atual no Brasil para analisar o contexto em que o conteúdo de Física é trabalhado.

O art. 21 da Lei de Diretrizes e Bases para a Educação Brasileira, Lei 9394/96, afirma que a educação básica está dividida em educação infantil, ensino fundamental e ensino médio. O conteúdo formal de Física tem seu início, introdutória e superficialmente, no último ano do ensino fundamental (agora com 9 anos, conforme o art. 32 da referida Lei) e é no ensino médio (dividido em 3 anos, de

acordo com art. 35 da citada Lei) que esta disciplina ganha maior espaço por estar distribuída nos 3 anos que o compõem.

Nesse contexto, para se ter uma dimensão dos aspectos referentes ao ensino de Física no Brasil, Neto e Pacheco (2001, p.17) afirmam que

Ao longo de quase 160 anos, o processo escolar de ensino-aprendizagem dessa ciência tem guardado mais ou menos as mesmas características. Um ensino calcado na transmissão de informações através de aulas quase sempre expositivas, na ausência de atividades experimentais, na aquisição de conhecimentos desvinculados da realidade. Um ensino voltado primordialmente para a preparação aos exames vestibulares, suportado pelo uso indiscriminado do livro didático ou materiais assemelhados e pela ênfase excessiva na resolução de exercícios puramente memorísticos e algébricos [...]. Um ensino que apresenta a Física como uma ciência compartimentada, segmentada, pronta, acabada, imutável.

Dessa forma, o ensino de Física tem contribuído muito para resultados desfavoráveis à educação, seja em nível básico, seja em universidades, pois há elevados índices de reprovação e evasão relacionados a esta disciplina (MOREIRA, 1983b).

O autor afirma que a inadequação do ensino de Física no primeiro grau (hoje ensino fundamental), ao repassar os primeiros conceitos, pode ser um diferencial a levar o aluno a não gostar de Física e que quase nada se faz para resolver esse problema no segundo e terceiro graus (ensino médio e superior).

Consequentemente, verifica-se uma aversão explícita ao conteúdo de Física em ambiente escolar que é salientada por Moreira (1983b, p.11) ao mencionar que

[...] na escola de segundo grau, muitos alunos, provavelmente a maioria, preferem, em termos de ciências, a Biologia e a Química em relação à Física. [...] a Física é considerada uma matéria difícil, a qual muitos alunos evitariam se pudessem. Ao que parece, eles aprendem muito cedo a não gostar de Física.

Esta preferência por outras áreas da ciência, como a Biologia e a Química, em detrimento da Física, reflete-se, inclusive, no número de licenciados por disciplina no Brasil. Tal predileção pode ser observada num esboço dos licenciados de 1990 até 2001, apresentado pela Tabela 1.

Tabela 1 – Demanda hipotética de professores e número de licenciados por disciplina

DISCIPLINAS	DEMANDA HIPOTÉTICA			NÚMERO DE LICENCIADOS DE 1990 A 2001
	ENSINO MÉDIO	5ª A 8ª SÉRIE DO ENSINO FNDAMENTAL	TOTAL	
Língua Portuguesa	47.027	95.152	142.179	52.829
Matemática	35.270	71.364	106.634	55.334
Biologia	23.514		55.231	53.294
Física	23.514	95.152*	55.231	7.216
Química	23.514		55.231	13.559
Língua Estrangeira	11.757	47.576	59.333	38.410
Educação Física	11.757	47.576	59.333	76.666
Educação Artística	11.757	23.788	35.545	31.464
História	23.514	47.576	71.089	74.666
Geografia	23.514	47.576	71.089	53.509
	235.135	475.758	710.893	456.947

Fonte: MEC/INEP censo 2003⁹.

Nota (*) Ciências

A tabela mostra uma necessidade de 23,5 mil professores de Física para o ensino médio, entretanto, em 12 anos, de 1990 a 2001, licenciaram-se apenas 7,2 mil para trabalhar com esta disciplina, enquanto se formaram 13,5 mil para atuar com Química e 53,2 mil para lecionar Biologia. Assim, pode-se dizer que o número de pessoas que optaram por Licenciatura em Química é pequeno se comparado à procura por Biologia, ainda assim, é quase o dobro dos que buscaram a Física.

Contudo, o número que mais preocupa quanto às exigências educacionais, observado na tabela, é o de professores de Ciências para atuarem no ensino fundamental – anos finais: a necessidade é de 95,1 mil. Estes docentes podem ter Licenciatura em Física, Química ou Biologia, porém não é difícil perceber, dado o maior número de professores licenciados em Biologia, quem predominantemente atua de 5ª a 8ª série no ensino de Ciências. Esse contexto é observado e criticado por Silva et al. (2002, p. 243-4) ao afirmarem que

É muito nítido que, em muitas instituições de ensino no Brasil, os professores encarregados de conduzir o processo de ensino em Ciências

⁹ Ministério da Educação, Estatística dos Professores no Brasil (Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais, Brasília, 2003). Disponível em http://web.inep.gov.br/imprensa/noticias/outras/news03_17.htm. Acesso em: 20 dez. 2010.

no ensino fundamental têm formação em Biologia, sem grande entusiasmo em relação ao ensino de Química ou Física. Uma das nefastas conseqüências disto é que, na prática, o ensino de Ciências neste nível, na maioria das escolas, restringe-se quase exclusivamente à Biologia. Física e Química só aparecem, mas ainda de modo desconectado da Biologia, na 8ª série quando, pelo elevado grau de estranheza, tornam-se os bichos-papões dos alunos daquela fase. É evidente que durante o reinado absoluto dos bichos e plantas nas primeiras séries, inúmeras oportunidades de inserção de Física e Química são deixadas de lado, sem qualquer justificativa pedagógica plausível [...]. Infelizmente, o que parece acontecer em muitas escolas é que os professores de Física e Química não se interessam pelo ensino fundamental e os professores de Biologia não se interessam pelo ensino de Física e Química.

É evidente que o contexto é complexo, no entanto, alguns resultados positivos podem ser observados, entre eles, o crescimento do número de licenciados em Física ocorrido nos últimos anos, investigado em 30 instituições brasileiras e apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 – Número de egressos de 2001 a 2005 das 30 instituições investigadas

Regiões/Ano	2001	2002	2003	2004	2005
Sul (8)	89	104	78	119	160
Sudeste (13)	172	199	217	262	268
Centro-Oeste (1)	3	3	7	4	14
Nordeste (8)	28	36	42	80	78
Norte (0)	-	-	-	-	-
Total	292	342	344	465	520

Fonte: Gobara e Garcia (2007).

Os valores entre parênteses, ao lado das regiões, correspondem ao número de cursos. Vale ressaltar que a Região Norte não enviou os relatórios preenchidos da pesquisa. É importante dizer que o simples crescimento do número de licenciados em Física no Brasil, isoladamente, não é suficiente para resolver os problemas do ensino de Ciências no nível fundamental. Há de se fazer muito para que se alcance a otimização na qualidade do ensino de Física, o professor precisa estar atento e atualizado quanto às propostas pedagógicas, necessita romper com visões simplistas sobre o ensino de Ciências, que o direcionam à ideia de que basta saber bem o conteúdo, ter alguma prática e complementos psicopedagógicos para atuar no ensino de Ciências (GIL-PÉREZ; CARVALHO, 2009).

Para alcançar esse nível de maturidade, o professor, entre outras coisas, precisa ser um pesquisador de suas ações, pois os resultados parciais da pesquisa¹⁰ em educação em Ciências (*Transformative Research Activities Cultural Diversities and Education in Science – TRACES*), realizada por universidades latino-americanas e europeias, constatou, em 2010, que os pesquisadores brasileiros que buscam respostas acerca da educação em Ciências não conhecem a realidade do cotidiano escolar, são esporádicas suas ações e não há retorno dos resultados para as escolas.

É importante que os pesquisadores encontrem, literalmente, o caminho de volta às escolas, no entanto, tudo indica que o elemento chave, quantitativa e qualitativamente diferencial nesse contexto, é o professor, pois, como afirmam Neto e Pacheco (2001, p. 29),

As pesquisas poderão ajudá-lo a identificar deficiências, limitações e problemas do processo educacional, apontando caminhos ou sugerindo pistas para intervenção. Todavia, será o professor quem, em última instância, instalará o processo transformador de ação-reflexão-ação, tornando-se assim o próprio pesquisador de sua realidade.

Dessa forma, entende-se que o professor vive hoje um grande desafio, pois, a partir da década de 1970, inicia-se a “Era da Informação”, na qual a “eletrônica e a computação ampliaram o poder da comunicação e o mundo passou a se conectar instantaneamente” (HART-DAVIS, 2010, p. 419). Nesse contexto, o tradicionalismo academicista presente nas aulas de Ciências deve ser passível de reflexão e intervenção. A cada dia que passa, fica mais evidente que a informação, que o conteúdo formal das disciplinas escolares está ao alcance de todos. O professor precisa fazer bem mais do que ser apenas um transmissor de conteúdo, deve ser um norteador, estimulador, incentivador, um elemento importante no processo de transformação significativa do aluno, necessita estar atento à multiplicidade que existe em sala de aula, isto é, que cada aluno tem seu tempo e sua maneira de aprender.

¹⁰ O autor desta dissertação foi pesquisador, bolsista da pesquisa TRACES.

2.2 Discutindo a Aprendizagem Significativa

A complexidade, característica do homem, pode ser percebida na variedade de opções de que ele lança mão na condição de aprendiz. A interação com o meio e o contexto social proporcionam uma multiplicidade de condições e são exemplos concretos da pluralidade de possibilidades de aprendizagens que caracterizam o homem.

Por essa razão, Moran apud Togni (2007) exalta o poder da mente como uma “tecnologia, infinitamente superior em complexidade ao melhor computador, porque pensa, relaciona, sente, intui e pode surpreender” (p. 41). Tal superioridade pode ser observada por Moreira (1983a, p. 61) ao mencionar a existência de três tipos gerais de aprendizagem, a saber:

Cognitiva, afetiva e psicomotora. A aprendizagem cognitiva é aquela que resulta no armazenamento organizado de informações na mente do ser que aprende e esse complexo organizado é conhecido como estrutura cognitiva. A aprendizagem afetiva resulta de sinais internos ao indivíduo e pode ser identificada com experiências tais como prazer e dor, satisfação ou descontentamento, alegria ou ansiedade. Algumas experiências afetivas sempre acompanham as experiências cognitivas. Portanto, a aprendizagem afetiva é concomitante com a cognitiva. A aprendizagem psicomotora envolve respostas musculares adquiridas através de treino e prática, mas alguma aprendizagem cognitiva é geralmente importante na aquisição de habilidades psicomotoras.

Assim, verifica-se que a aprendizagem cognitiva pode ocorrer juntamente com o desenvolvimento de outras competências, por isso, para falar de aprendizagem, é interessante saber que o psiquiatra norte-americano Ausubel foi o elaborador, na década de sessenta, de uma das primeiras teorias que, para a explicação da aprendizagem e do ensino, colocam o aluno na condição de elemento principal, dando início a um afastamento das teorias condutistas, que colocavam o professor como referencial (SANTOS, 2008).

A Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel, como é conhecida, direciona-se à explicação teórica do processo de aprendizagem na ótica do cognitivismo, isto é, da psicologia da cognição que, por sua vez, “preocupa-se com o processo de compreensão, transformação, armazenamento e uso da informação envolvida na cognição” (MOREIRA, 1983b, p.15).

O aspecto central da teoria de Ausubel é o “de que o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe” (MOREIRA; MASINI, 2001, p.17) e esta estrutura de conhecimento específica recebe o nome de “conceito subsunçor” ou somente “subsunçor”.

Nesse contexto, é importante lembrar que a aprendizagem mecânica¹¹, preterida quando comparada à aprendizagem significativa, tem papel importante na formação dos subsunçores de uma área, até então, desconhecida pelo indivíduo. Isto é, alguns conceitos subsunçores existentes na estrutura cognitiva de uma determinada pessoa podem ter sua origem em atividades de memorização (MOREIRA; MASINI, op. cit.).

Este elemento subsunçor ou “âncora” representa um conhecimento prévio importantíssimo para a aprendizagem significativa, pois, de acordo com “Ausubel, a aprendizagem é muito mais significativa à medida que o novo conteúdo é incorporado às estruturas de conhecimento de um aluno e adquire significado para ele a partir da relação com seu conhecimento prévio” (SANTOS, 2008, p. 53).

Segundo o teórico acima citado, mesmo verificada a importância de um conhecimento prévio para o sucesso da aprendizagem, a simples presença do subsunçor não é suficiente para ocorrer aprendizagem significativa, pois, como lembra Ausubel (2003, p. 72),

A aprendizagem significativa exige que os aprendizes manifestem um mecanismo de aprendizagem significativa (ou seja, uma disposição para relacionarem o novo material a ser apreendido, de forma não arbitrária e não literal, à própria estrutura de conhecimentos) e que o material que apreendem seja potencialmente significativo para os mesmos, nomeadamente relacional com as estruturas de conhecimento particulares, numa base não arbitrária e não literal.

Essa questão tem que ser bem entendida pelo professor ao preparar uma determinada aula, pois parece não haver dúvidas de que a escolha de um material potencialmente significativo diminuirá muito os obstáculos apresentados no processo de ensino-aprendizagem.

¹¹ Aprendizagem em que o conteúdo novo será armazenado isoladamente ou através de associações arbitrárias na estrutura cognitiva do indivíduo. O conteúdo escolar não consegue ligar-se a algo já conhecido, pois encontra bem pouca ou nenhuma informação prévia na estrutura cognitiva para se relacionar (SANTOS, 2008).

O professor necessita ter a sensibilidade para enxergar a necessidade conferida por Ausubel para que ocorra a aprendizagem significativa. De forma sintetizada, Santos (2008) afirma que é preciso que:

- o aprendiz demonstre uma disposição para o relacionamento e não para a simples memorização mecânica, muitas vezes até simulando alguma associação. Esse fato é bem característico em estudantes acostumados a métodos de ensino, exercícios e avaliação repetitivos e padronizados;
- exista um conteúdo, isto é, um conhecimento mínimo na estrutura cognitiva do aluno, com “subsunções” suficientes para suprir as necessidades relacionais;
- o conhecimento a ser assimilado seja potencialmente significativo, isto é, não arbitrário em si. Conteúdos arbitrários podem se tornar significativos com o auxílio de organizadores prévios.

Os organizadores prévios são mencionados por Moreira e Masini (2001) ao salientarem que representam materiais introdutórios apresentados antes do conteúdo a ser aprendido. Servem de âncora para a nova aprendizagem e desenvolvem os conceitos subsunçores para facilitar a aprendizagem subsequente. Trata-se de uma sugestão de Ausubel que visa, deliberadamente, a manipular a estrutura cognitiva com a intenção de facilitar a aprendizagem significativa.

Os autores relatam, ainda, que a principal função dos organizadores prévios, na visão de Ausubel, é servir de ponte entre aquilo que o aprendiz sabe e o que ele precisa saber. Ao funcionarem como “ponte cognitiva”, os organizadores prévios são úteis para facilitar a aprendizagem. Resumidamente, pode-se dizer que os organizadores devem ser utilizados para “superar o limite entre o que o aluno já sabe e aquilo que ele precisa saber, antes de poder aprender a tarefa apresentada” (MOREIRA; MASINI, 2001, p. 21).

Entretanto, dois aspectos precisam ser lembrados, na visão dos autores acima citados, a respeito dos organizadores prévios: primeiramente, eles são mais eficientes ao serem apresentados no início das atividades de aprendizagem do que quando introduzidos simultaneamente com o conteúdo a ser aprendido. O segundo

aspecto importante é que não se deve esperar que os organizadores prévios facilitem a aprendizagem de algumas informações “sem significado”, e sim de conteúdos potencialmente significativos.

Nesse contexto, ao propor um conteúdo a ser aprendido, é função do professor planejar estratégias que permitam a manifestação das concepções prévias dos alunos (MORETO apud HENGEMÜHLE, 2008). O autor menciona, ainda, que é necessário associar o conteúdo ao contexto para que ele adquira sentido. Dessa forma, parece não haver dúvidas de que, para a aprendizagem ser significativa, não adianta simplesmente associar conteúdos a conhecimentos prévios, é importante que esta associação amplie não só o conhecimento de um determinado assunto, mas também a possibilidade de solucionar problemas complexos da contemporaneidade. Nesse sentido, faz-se necessário atentar para a linha tênue entre a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de inteligências, pois, como afirma Smole ([20--?], texto digital),

Em uma perspectiva de aprendizagem significativa, a inteligência está, acima de tudo, associada à aptidão de organizar comportamentos, descobrir valores, inventar projetos, mantê-los, ser capaz de libertar-se do determinismo da situação, solucionar problemas e analisá-los. [...] a função da escola passa a ser a de propiciar o desenvolvimento harmônico dessas inteligências e usar os diferentes potenciais de inteligência dos aprendizes para fazer com que eles aprendam.

Tal relação é também mencionada por Togni (2007), que ressalta que estão envolvidas no ato de aprender as “capacidades cognitivas dos alunos, quais sejam: inteligência, raciocínio, memória, bem como as capacidades motoras de equilíbrio pessoal e de relações interpessoais” (p. 42). No entanto, cabe ao professor estar atento à multiplicidade de competências presentes nos alunos, pois, como afirmam Walter et al. (2006, p. 4),

o professor, sabendo qual inteligência predomina em sua sala de aula, pode desenvolver um trabalho que leve os alunos a aprenderem/assimilarem com mais facilidade o conteúdo e a desenvolverem ferramentas para melhorar a aprendizagem daqueles com maior dificuldade de assimilação.

Assim, é importante conhecer a ideia pluralista da inteligência e a relevância dessas competências no desenvolvimento da autonomia e na formação de um cidadão crítico.

2.3 Falando das Inteligências Múltiplas

De acordo com Gardner (1995), foi em Paris, na França, em 1900, que surgiu o teste do “QI”, isto é, um “teste de inteligência” desenvolvido, a pedido dos pais daquela cidade, pelo psicólogo Alfred Binet. O referido teste tinha por objetivo prever o sucesso ou o fracasso das crianças nas escolas daquela sociedade. No entanto, foi apenas com o advento da Primeira Guerra Mundial que o teste de QI passou a ter um imenso reconhecimento, após ser utilizado em cerca de um milhão de recrutas americanos, e tornou-se o maior acontecimento da psicologia, pois parecia certa, com a sua utilização, a possibilidade de quantificação da inteligência, isto é, de sua medida real ou potencial.

Nesse aspecto, percebe-se um problema interessante, pois, de acordo com Gardner (1994) e Gardner e Walters (1995), o quociente de inteligência, ou QI, é bem eficiente no que se refere ao desempenho escolar da criança¹², entretanto, não prediz com exatidão se esta terá, ou não, sucesso na vida, numa determinada profissão, por exemplo, após o formalismo de seus estudos. Além disso, o teste de QI mede somente as faculdades lógico-linguísticas.

Para se ter uma ideia da visão reducionista da “inteligência”, os autores mencionam a definição sob o ponto de vista tradicional, afirmando que “a inteligência é definida operacionalmente como a capacidade de responder a itens em testes de inteligência” (GARDNER; WALTERS, 1995, p. 21).

Além deste entendimento singular e geral da inteligência, verifica-se tradicionalmente uma concepção congênita bem acentuada, pois a experiência ou o treinamento não proporcionariam mudanças intensas na faculdade geral da inteligência e a mesma ganharia uma definição de atributo inato¹³ do indivíduo.

Os autores citados questionam, assim, o porquê dos testes de “inteligência” não identificarem, por exemplo, o espetacular jogador de xadrez, o violinista conhecido mundialmente e o brilhante atleta campeão. Eles não seriam “inteligentes” especificamente naquilo que fazem?

¹² Com este pensamento, a “inteligência” ganha uma visão de faculdade singular, de uma capacidade geral, presente em todos os indivíduos em níveis variáveis (GARDNER; WALTERS, 1995).

¹³ A inteligência nasce com o indivíduo e quase não sofre interferências externas.

Numa tentativa de ultrapassar a noção de inteligência, dada como um potencial geral, e de questionar quanto à possibilidade de ser medida por instrumentos como o teste de inteligência, Gardner (1994) escreveu *Estruturas da Mente*, livro que, segundo Gardner e Walters (1995), pluralizou o conceito, até então, tradicional de inteligência. É nesta obra que Howard Gardner elaborou a Teoria das Inteligências Múltiplas (IM) e, nesta perspectiva, concebe-se que “uma inteligência implica na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural” (GARDNER; WALTERS, 1995, p. 21).

É importante salientar também que, na elaboração da lista das IM, Gardner (1994) buscou fundamentar-se em evidências de fontes bem diversificadas: estudo de prodígios, idiotas sábios, crianças autistas, indivíduos talentosos, pacientes com danos cerebrais, crianças normais, adultos normais, especialistas em diferentes linhas de pesquisas e indivíduos de diversas culturas.

Inicialmente foram elaboradas e apresentadas sete inteligências que, de acordo com Gardner (1994, 1995), são descritas conforme segue.

1 Inteligência Lógico-Matemática: caracteriza-se por enfatizar a capacidade lógica e matemática, bem como a científica, pois é notória a facilidade para a realização de cálculos, percepção geométrica nos espaços, análise de problemas lógicos, etc., sendo característica dos matemáticos, engenheiros, físicos e até dos jogadores de xadrez.

2 Inteligência Linguística: caracteriza-se pela capacidade de organizar palavras na formação de sentenças, manifestando-se por meio da escrita ou não, como no caso de oradores e vendedores que usam as palavras e transmitem, com clareza, suas ideias e emoções. É característica principal de poetas e escritores.

É importante mencionar, entretanto, que as inteligências lógico-matemática e linguística, frequente e facilmente, manifestam-se no senso-comum, em que pessoas simples como pedreiros, carpinteiros, feirantes, etc., demonstram habilidades explicitamente inerentes a tais capacidades.

3 Inteligência Espacial: É a capacidade de reconhecer objetos, iguais ou diferentes, vistos de ângulos variados (ver Figura 1), para observar o mundo visual com exatidão, com precisão, para realizar uma orientação no espaço, para executar alterações sobre suas percepções iniciais, para recriar aspecto do conhecimento, isto é, da experiência visual, mesmo que esteja longe de estímulos físicos relevantes, para apreciar similaridades entre duas formas aparentemente incompatíveis, como no exemplo de John Dalton, ao conceber o átomo como um pequeno sistema solar, ou da concepção de Freud do inconsciente submerso sendo igualado a um *iceberg*.

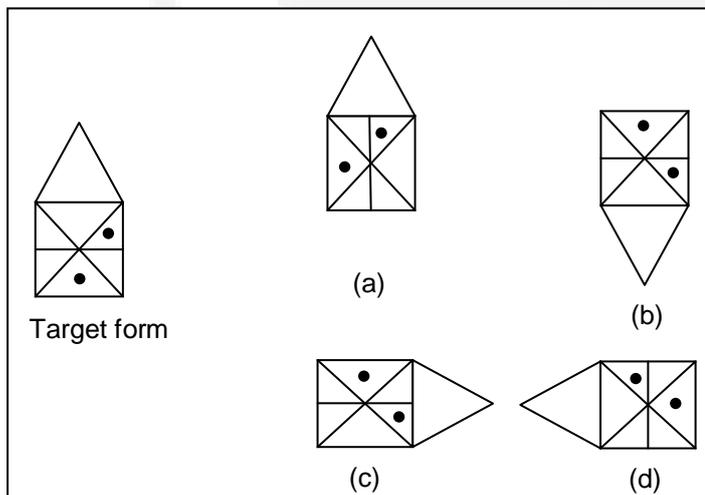


Figura 1 – Inteligência espacial: escolha a forma que é uma rotação da forma alvo.

Fonte: Gardner (1994, p. 133).

A inteligência espacial é característica dos arquitetos, marinheiros, geógrafos, cartógrafos, especialistas em computação gráfica, etc., entretanto, faz-se presente, também, em indivíduos comuns que recebem estereótipos genéricos de muito “criativos”.

4 Inteligência Musical: Manifesta-se pela sensibilidade a sons, incluindo suas qualidades fisiológicas como, por exemplo, o timbre, a ritmos, e ainda na habilidade para produção e/ou reprodução de músicas. O talento musical é o que surge mais cedo nos indivíduos. Além disso, a inteligência musical pode ser facilmente observada em separado das outras, pois há casos de crianças autistas que tocam instrumentos musicais maravilhosamente, no entanto, apresentam dificuldades intrapessoais e, algumas vezes, linguísticas e espaciais.

5 Inteligência Corporal-Cinestésica: É a capacidade de utilizar seu corpo de diversas maneiras e com habilidades para finalidades expressivas assim como direcionadas a objetivos. Observada, por exemplo, nos mímicos que demonstram grande astúcia para fingir correr, subir num trem, ou até carregar sua mala pesada. Tal inteligência se caracteriza também pela capacidade de trabalhar com objetos engenhosamente, utilizando parte do corpo como os dedos e mãos ou o corpo inteiro. Verificada em artesãos, instrumentistas e jogadores de futebol, que apresentam a capacidade de manipular objetos habilmente, ou também em nadadores e dançarinos, que apresentam grande domínio dos movimentos de seus corpos.

6 Inteligência Interpessoal: É a capacidade de observar, nos outros, diferenças, principalmente, verificando contrastes entre suas intenções, motivações, temperamentos e estados de ânimo. Aparece de forma bem desenvolvida em professores, líderes religiosos, políticos, pais, terapeutas, etc. Tal inteligência, quando bem desenvolvida, dá a um adulto a condição de perceber as intenções e até os desejos de outras pessoas, mesmo que estas tentem esconder tais sentimentos.

7 Inteligência Intrapessoal: É a inteligência que permite a um indivíduo conhecer a si próprio e trabalhar consigo, isto é, uma capacidade de perceber, de conhecer aspectos internos da própria vida, como seus sentimentos e emoções, com habilidades para distinguir tais emoções e direcioná-las ao entendimento e orientação do próprio comportamento.

Em entrevista concedida à Revista Nova Escola, Gardner (1997) salienta outra inteligência, a naturalista ou biológica, que não consta nas obras iniciais do autor, sendo uma das últimas apresentadas. Tal capacidade é característica principalmente de pessoas que trabalham no campo, paisagistas, geógrafos e botânicos.

Essa [...] inteligência se refere à habilidade humana de reconhecer objetos na natureza. Em outras palavras, trata-se da capacidade de distinguir plantas, animais, rochas. E não se pode esquecer de que ela é vital para as sociedades que ainda hoje dependem exclusivamente da natureza, como alguns índios da floresta amazônica (GARDNER, 1997, p. 43).

A inteligência naturalista pode se manifestar explicitamente em alguns indivíduos, como é possível observar em comunidades tribais que apresentam intensa relação com o ambiente, no entanto, se pouco desenvolvida, tal relacionamento se reduz à percepção da natureza voltada para uma abordagem econômica e estética.

Vale ressaltar que no Brasil existem estudiosos com trabalhos direcionados às Inteligências Múltiplas (MACHADO, 2011; SMOLE, 2000) e, nesses estudos, salienta-se a existência de uma oitava inteligência, denominada inteligência pictórica. Ao se observar “a manifestação e o desenvolvimento das habilidades infantis, é possível notar que qualquer criança, desde idade muito tenra, expressa-se através de *desenhos*” (MACHADO, 2011, p.102).

O autor afirma ainda que a expressão pictórica, manifestada por meio de traço, “associa-se naturalmente a manifestações artísticas de diversas naturezas, como a pintura” (p.102), sendo, assim, característica de ilustradores, pintores e cartunistas.

Um exemplo destacado de manifestação da inteligência pictórica que merece ser lembrado no Brasil é o do cartunista, criador da “Turma da Mônica”, Maurício de Souza. A revista de sua principal personagem foi lançada em 1970, seguida pelas revistas de Cebolinha, Chico Bento, Cascão, Magali, Pelezinho¹⁴, entre outras.

Com relação ao funcionamento das inteligências, Gardner (1995, p. 22) afirma que, com exceção dos “indivíduos anormais, as inteligências sempre funcionam combinadas, e que qualquer papel adulto sofisticado envolverá uma fusão de várias delas”.

Os estudos de Antunes (1998b), Gardner (2009), Machado (2011) e Smole (2000, p.138) apontam a utilização de jogos para trabalhar as múltiplas inteligências, pois “o jogo propicia situações que, podendo ser comparadas a problemas, exigem soluções vivas, originais, rápidas”.

¹⁴ Disponível em: <<http://www.monica.com.br/mauricio-site/>>. Acesso em: 14 mar. 2011.

Dessa forma, acredita-se que o jogo, quando bem planejado, pode ser um aliado do professor para o trabalho em sala de aula e merece atenção, principalmente, por ser um objeto de interesse popular.

2.4 O jogo e sua importância na Educação

O termo jogo tem origem latina, *jocu*, que quer dizer gracejo, e, no entendimento etimológico, exprime uma brincadeira, um divertimento, um passatempo condicionado por regras que necessitam ser verificadas ao se jogar (ANTUNES, 1998b).

Falar sobre a aurora dos jogos provavelmente remonta à Grécia Antiga, onde Platão (427-348) mencionava que as primeiras atividades das crianças deveriam estar voltadas à utilização de “jogos educativos, praticados em comum pelos dois sexos, sob a vigilância e em jardins de crianças” (ALMEIDA, 1987, p.15).

Estudos como os de Huizinga (2008) vão além ao afirmar que todo acontecimento mundial tem a presença do objeto distinto e fundamental do jogo, sendo este um dos elementos básicos da civilização. Ele lembra que

[...] na sociedade primitiva, verifica-se a presença do jogo, tal como nas crianças e nos animais, e que, desde a origem, nele se verificam todas as características lúdicas: ordem, tensão, movimento, mudança, solenidade, ritmo, entusiasmo. Só em fase mais tardia da sociedade o jogo se encontra associado à expressão de alguma coisa, normalmente aquilo que podemos chamar “vida” ou “natureza”. O que era jogo desprovido de expressão verbal adquire agora uma forma poética. (HUIZINGA, 2008, p. 21).

No entanto, mesmo com a presença das características lúdicas no jogo desde a sociedade primitiva, a história mostra que nem sempre as opiniões foram favoráveis a sua utilização, pois um ponto importante destacado por Almeida (1987) refere-se à questão axiológica relacionada ao jogo. Nesse contexto, ele afirma que, com a ascensão do Cristianismo, considerações profanas, imorais e sem significação, atribuídas ao jogo, foram marcantes para sua desvalorização.

Outro estudo que menciona a visão religiosa sobre o jogo é o de Duflo (1999). O autor ressalta que a Igreja cristã sempre encorajará as autoridades a condenar, nem sempre com sucesso, os jogos, em especial, os jogos de azar e a dinheiro, e salienta ainda que

Para os que reprovam os jogos, os jogadores se caracterizam essencialmente por comportamentos nocivos tanto para si mesmos como para seu entorno, com conseqüências deploráveis e socialmente repreensíveis: vão a lugares maus, na fronteira do lícito e do interdito, arruinam-se, empobrecem e desonram sua família, deixam-se levar por suas paixões, blasfemam, brigam, etc. (DUFLO, 1999, p.18).

No entanto, este repúdio ao jogo alcançou momentos de calma, pois, ao fazer um apanhado histórico do mesmo, Kishimoto (2002, p. 62) afirma que “o Renascimento vê a brincadeira como conduta livre que favorece o desenvolvimento da inteligência e facilita o estudo”, e relata ainda que foi um momento importante de intensas atividades lúdicas, em que o jogo perdeu a reprovação, passando a estar na natureza do ser humano.

Há estudos que reforçam a aprovação da utilização do jogo, como o de Huizinga (2008), ao salientar que todo jogo, seja de crianças ou adultos, pode ser realizado numa completa esfera de seriedade, onde o lúdico pode estar presente nas mais elevadas ações. O autor menciona Platão, que afirma existir uma identidade entre o ritual e o jogo, não hesitando “em incluir o sagrado na categoria de jogo” (p. 22).

Outra menção à seriedade existente no jogo pode ser percebida em Os melhores [19--?] ao afirmar que, originalmente, os jogos apresentam ligações a rituais mágicos e atos religiosos, destacando o cabo de guerra, que representa o episódio dramático do embate entre as forças da natureza. Uma pergunta se faz necessária: como este e outros jogos conseguiram chegar até os dias atuais?

Para entender como vários jogos puderam contemplar gerações e chegar à contemporaneidade, é importante lembrar que, de acordo com Os melhores [19--?], Afonso X, de Leão e Castela, que reinou entre 1252 e 1284, “o Sábio”, como era conhecido, coordenou a escrita de alguns livros, entre eles, o importante *Livro dos jogos*. Vários jogos desse trabalho já existiam e puderam ser apreciados em vários cantos do planeta, como o xadrez, originário da Índia, que teve suas peças transformadas de elefantes, marajás e carros de guerra em bispos, reis e torres com passar do tempo.



Figura 2 – Peças antigas do xadrez: a) O Rei (peça dinamarquesa do Séc. XIV) monta um leão. b) O primeiro Bispo, feito em 1170 com presas de leão-marinho, descoberto na Escócia. c) O Secundo, a cavalo, é uma peça alemã do Séc. XIV. d) A Rainha, peça dinamarquesa do Séc. XIII.

Fonte: Os melhores, ([19--?], p. 53).

Assim como o xadrez, vários jogos atravessaram gerações, por isso Retondar (2007, p.17) menciona “pensar o jogo como um componente universal, isto é, presente em todas as culturas e se manifestando de maneiras diferentes nas diversas sociedades”. Assim, é importante ter uma postura flexível, isto é, apresentar “mente aberta” ao observar um jogo, pois o mesmo pode apresentar diversificação no número de pessoas praticantes ou no tempo de duração, pode ser de raciocínio, de sorte ou de destreza. O Quadro 1 apresenta um esboço de alguns jogos e suas especificidades.

Jogo	Jogadores			Raciocínio	Sorte	Destreza	Duração		
	1	2	3 ou mais				Curta	Média	Longa
Alquerque		x		x				x	
Amarelinha			x			x	x		
Astrágalos		x	x			x	x		
Bocha			x			x			x
Bola de Gude		x	x			x		x	
Cabo de Guerra		x	x			x	x		
Corrida de Sacos			x			x	x		
Damas		x		x				x	
Diabolô	x	x				x	x		
Dominó		x	x	x				x	
Fan-Tan			x		x		x		
Futebol Indígena			x		x	x			x
Gamão		x		x	x			x	
Go		x		x					x
Jogo da Glória			x		x			x	
Jogo do Gnu		x		x			x		
Jogo Real de Ur		x		x	x			x	
Loto e Bingo		x			x			x	
Pião	x		x			x	x		
Pingue-Pongue	x		x			x		x	
Pula Corda	x		x			x	x		
Quebra-Cabeça Matemático	x			x			x		
Ringo		x		x				x	
Roleta			x		x		x		
Sinuca e Bilhar			x	x		x		x	
Tangram	x			x				x	
Trilha		x		x				x	
Xadrez		x		x					x
Yoté		x		x			x		

Quadro 1 – Jogos e suas especificidades

Fonte: Do autor, adaptado de Os melhores, [19--?].

É interessante observar a flexibilidade, isto é, a liberdade existente em alguns jogos, como no caso do gamão, sendo concebido como de raciocínio e sorte, ou do dominó, que pode ser para duas, três ou mais pessoas. Além de tais

especificidades, Huizinga identifica, ainda, algumas características formais e informais do jogo:

Quatro [...] formais [...]: a voluntariedade, as regras, a relação espaço-temporal e a evasão da vida real. E algumas características informais como a tensão e a incerteza, a presença do acaso, o espírito lúdico, o espírito agonístico e o sentido do “faz-de-conta” (RETONDAR, 2007, p. 18).

O autor salienta que, na opinião de Huizinga, qualquer manifestação social que mostre as características formais e informais mencionadas anteriormente pode ser considerada como uma forma de jogo.

Parece não haver dúvidas de que tais características apresentam relevante importância para o processo educacional, o que é reforçado em Os melhores [19--?] ao dizer que continuamente os jogos foram objetos de ensino e aprendizagem, além de úteis para transmissão de certos conhecimentos e algumas conquistas sociais. Assim, o desenvolvimento intelectual e a aprendizagem tática e estratégica da arte da guerra podem ser oferecidos, pelos mais velhos, através da utilização de vários jogos como o go e o xadrez.

Gardner (1995) também menciona o jogo de xadrez ao descrever a inteligência espacial e afirma que a convocação à solução de problemas espaciais é corrente nesse jogo.

Duflo (1999) ressalta a importância do jogo como espaço singular ao exercício da inteligência. Retondar (2007) afirma que o jogo não contempla repetições mecânicas e, por isso, apresenta diferença importante do simples exercício.

Assim, entende-se que a utilização do jogo, não só como um recurso lúdico, mas também com objetivos pedagógicos e epistemológicos, envolve um leque de dimensões, em potencial, para o desenvolvimento do indivíduo.

Antunes (1998b) destaca, ainda, o uso do jogo “como um estímulo ao crescimento, como uma astúcia em direção ao desenvolvimento cognitivo e aos desafios do viver, e não como uma competição” (p.11) direcionada a vitoriosos ou derrotados. Salienta que, em sentido integral, o jogo proporciona o elemento de maior eficiência para o exercício de inteligências.

Pestalozzi (1746-1827) é citado por Almeida (1987, p.18) ao retratar que “o jogo é um fator decisivo que enriquece o senso de responsabilidade e fortifica as normas de cooperação”.

Para se ter uma ideia da importância histórica da utilização deste objeto lúdico na educação, é relevante lembrar o “jogo da glória”, ou “jogo do ganso” – cuja interface está na Figura 3 – como era conhecido em países de língua inglesa, bem difundido no século XVI, pois foi muito utilizado como material didático e até para propaganda política, religiosa ou comercial, onde as figuras de seu tabuleiro eram trocadas por figuras relacionadas à ciência, literatura, religião, política, geografia, etc. Ao ser utilizado na França, suas figuras ganharam referências à Revolução Francesa, Napoleão, Aliança Franco-Russa, etc.

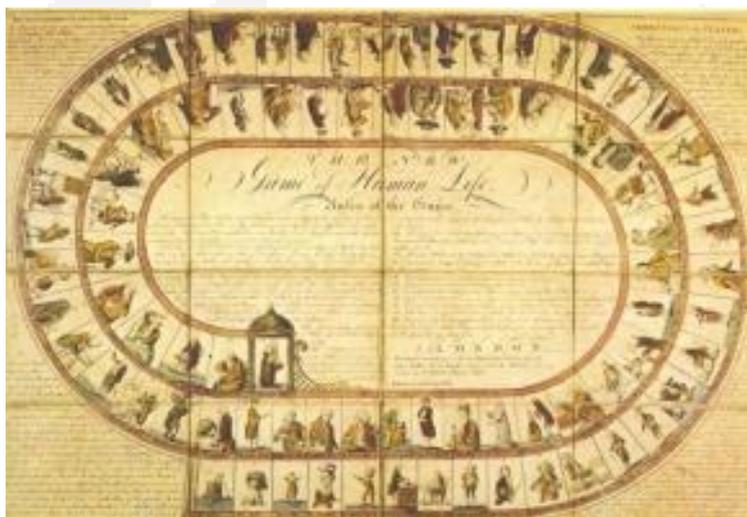


Figura 3 – Tabuleiro de jogo da glória impresso na Inglaterra em 1790, mostrando figuras típicas da época Georgina.

Fonte: Os melhores, ([19--?], p. 55).

Além do jogo da glória, outros jogos podem ser planejados e adaptados para uma utilização pedagógica direcionada ao contexto escolar, porém é importante entender a diferença entre um jogo pedagógico e outro que apresente uma característica apenas lúdica.

Jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória: [...] uma aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica, que possibilita a compreensão e a intervenção do

indivíduo nos fenômenos sociais e culturais e que o ajude a construir conexões (ANTUNES, 1998b, p. 38).

Tais habilidades são essenciais às inteligências de um indivíduo. A capacidade lógico-matemática pode ser trabalhada ao desenvolver habilidades como decifrar e comparar, embora a habilidade de comparar, por exemplo, possa atuar em outras inteligências como a linguística (ANTUNES, 1998b).

O Quadro 2 apresenta uma pequena relação das habilidades operatórias que podem ser desenvolvidas no aluno e que devem ser ajustadas ao projeto pedagógico da escola, pois tais habilidades são bem mais ligadas ao desenvolvimento do jogo do que à especificidade do conteúdo.

Ed. Infantil	Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
Observar	Enumerar	Refletir	Flexionar
Conhecer	Transferir	Criar	Adaptar
Comparar	Demonstrar	Conceituar	Decidir
Localizar no Tempo	Debater	Interagir	Selecionar
Separar/Reunir	Deduzir	Especificar	Planejar
Medir	Analisar	Ajuizar	Negociar
Relatar	Julgar/Avaliar	Discriminar	Persuadir
Combinar	Interpretar	Revisar	Liderar
Conferir	Provar	Descobrir	Edificar
Localizar no Espaço	Concluir	Levantar/Hipóteses	
Classificar	Seriar		
Criticar	Sintetizar		

Quadro 2 – Habilidades operatórias

Fonte: Antunes (1998b, p. 38).

Parece não haver dúvida, ao observar o Quadro 2, que a utilização de um jogo pedagógico pode apresentar potenciais condições ao desenvolvimento de várias habilidades concomitantes, no entanto, é interessante que o professor o direcione para essa função ao trabalhar suas regras e fundamentos (ANTUNES, 1998b).

O autor salienta ainda que não se deve entender que os jogos estejam longe de alguma classificação, recomenda separá-los de acordo com a inteligência que mais explicitamente desenvolvem e tomar como referência o seguinte esquema.

- **Inteligência Linguística:** apresenta-se no vocabulário, na fluência verbal, na gramática, em alfabetização e na memória verbal.
- **Inteligência Lógico-Matemática:** manifesta-se principalmente em conceituação, sistemas de numeração, operação e conjunto, instrumentos de medida e pensamento lógico.
- **Inteligência Espacial:** relaciona-se à lateralidade, orientação espacial e temporal, criatividade, além da alfabetização cartográfica.
- **Inteligência Musical:** revela-se na percepção auditiva, discriminação de ruídos, compreensão de sons, discriminação de sons e estrutura rítmica.
- **Inteligência Corporal-Cinestésica:** é exigida na motricidade e coordenação visual, na coordenação viso-motora e tátil, na percepção de formas, peso e tamanho, no paladar e na audição.
- **Inteligência Naturalista:** está presente em momentos de curiosidade, exploração, descoberta, interação e aventuras.
- **Inteligência Pictórica:** é importante no reconhecimento de objetos, cores, formas e tamanhos, além da percepção de fundo e viso-motora.
- **Inteligência Pessoal:** manifesta-se na percepção corporal, no autoconhecimento e no relacionamento social, ao se administrar as emoções, na ética e na empatia, no autoconhecimento no processo de comunicação interpessoal.

Como pode ser observado, cada inteligência está relacionada a algumas linhas do desenvolvimento pessoal do indivíduo que compõem um campo variado de habilidades.

Assim, é importante ressaltar, em relação à utilização dos jogos, segundo Antunes (1998b), que nunca há o trabalho isolado de uma inteligência. Almeida (1987, p. 22) sintetiza afirmando que

Considerando toda a evolução dos jogos, podemos dizer que a educação lúdica integra na sua essência uma concepção teórica profunda e uma concepção prática atuante e concreta. Seus objetivos são a estimulação

das relações cognitivas, afetivas, verbais, psicomotoras, sociais, a mediação socializadora do conhecimento e a provocação para uma reação ativa, crítica, criativa dos alunos.

Dessa forma, entende-se o jogo como um instrumento importante, que deve fazer parte do planejamento pedagógico do professor, no intuito de agregar, contribuir e elucidar atividades inerentes ao trabalho docente. Não se pode conceber a aprendizagem reduzida à resolução de exercícios ou à “explicação” de um conceito. O elemento lúdico presente na interação subjetiva do homem com o mundo pode ser potencializado pelo professor e fazer parte do “ato de ensinar ciências com objetos ou ideias que utilizem o conhecimento científico como regra ou atributo lúdico” (RAMOS; FERREIRA, 2001, p.140), onde qualquer elemento, jogo, brinquedo, charadas, etc., pode apresentar conhecimentos científicos estabelecendo implicitamente regras.

Os autores salientam ainda que, por meio da interação lúdica entre o homem e o conhecimento, a aprendizagem disporá de algumas possibilidades como:

A formação de novos conceitos; o desenvolvimento cognitivo; o exercício de estruturas cognitivas e/ou motoras já existentes; ou contribuir para a formação de uma espécie de massa crítica para aprendizagem futura, devido à familiarização do sujeito com este objeto ou idéia (RAMOS; FERREIRA, 2001, p.140).

Assim, pode-se observar que a utilização de recursos lúdicos na educação apresenta possibilidades interessantes ao trabalho cognitivo, necessário para o desenvolvimento do aluno. Tudo indica que este objeto pode contribuir como um aliado na melhoria do ensino de Física.

Ramos e Ferreira (2001) concluem relatando que o uso, no ensino de Física, de jogos e brinquedos constitui um artefato pedagógico poderosíssimo, interessante e sedutor na construção de possibilidades educacionais.

Dessa forma, apresenta-se a seguir o jogo educativo “Viajando pelo Universo” com a pretensão de propor uma ferramenta pedagógica para os alunos. Tal recurso será direcionado ao processo de ensino-aprendizagem de Física nos anos finais do ensino fundamental.

3. O JOGO “VIAJANDO PELO UNIVERSO”

3.1 A origem das ideias e o desenvolvimento do jogo

A ideia da realização do jogo educativo “Viajando pelo Universo” começou em 2009, ano internacional da Astronomia, pois, durante aulas de Física (Gravitação) realizadas numa turma da Educação de Jovens e Adultos de uma escola pública do centro de Belém do Pará, ocorreram questionamentos por parte dos alunos que motivaram o planejamento de um objeto de aprendizagem que pudesse proporcionar maior interatividade entre alunos e entre alunos e professores.

O planejamento do jogo iniciou com pesquisas bibliográficas na área de Física e Astronomia. A construção do jogo foi realizada com a utilização de recursos de informática e material de fácil acesso como cartolinas, dado, etc. Alguns testes foram efetuados com um público bem variado, como professores de Física e Biologia e alunos do ensino médio. Os testes serviram como referenciais para a realização de modificações no jogo que o tornaram mais interativo.

A participação em um curso de extensão em Astronomia ocorrido no primeiro semestre de 2010 na UNIVATES, em Lajeado-RS, também proporcionou uma bagagem de conhecimentos que contribuiu para modificações significativas no jogo. É importante lembrar, ainda, que o jogo foi aprovado pela Lei Tó Teixeira e Guilherme Paraense¹⁵, da Fundação Cultural do Município de Belém – FUMBEL, no ano de 2010.

¹⁵ Lei de Incentivo à Cultura e ao Esporte Amador, funcionando como instrumento de valorização da cultura e da arte na cidade de Belém do Pará.

A ideia da utilização do jogo em ambiente escolar é investigar elementos da participação discente, como a motivação e a interação dos alunos frente a um recurso lúdico – jogo educativo – planejado para uma ação pedagógica no ensino de Ciências, pois entende-se que a educação necessita de intervenções inovadoras.

3.2 “Mostrando as cartas”: revelando o jogo “Viajando pelo Universo”

O jogo “Viajando pelo Universo” é composto por: um dado, uma carta de cada planeta (Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno), uma carta de cada sistema (Geocêntrico e Heliocêntrico), uma carta da Via Láctea, uma carta da Lua, uma carta de Ganimedes, uma carta de Io, uma carta de Titã, uma carta de Sírius, uma carta de cometas, uma carta de Phobos e Deimos, uma carta de cada eclipse (Lunar e Solar), uma carta de Caronte, uma carta de Plutão, três cartas do *Big Bang* e cinco cartas do Buraco Negro, totalizando 30 cartas, um tabuleiro com a órbita dos planetas, um manual de regras e oito planetas.

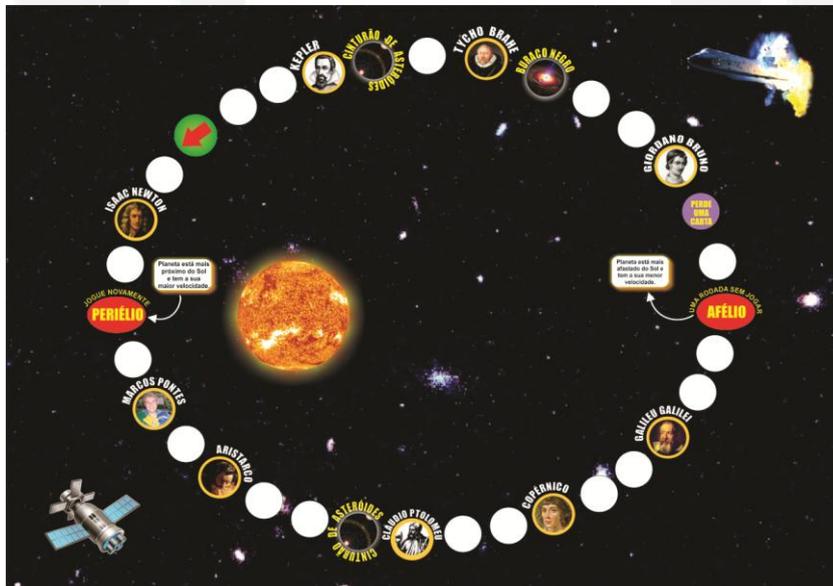


Figura 4 – Tabuleiro do jogo “Viajando pelo Universo”

Fonte: Do autor.



Figura 5 – Cartas do “Viajando pelo Universo”

Fonte: Do autor.



Figura 6 – Planetas do “Viajando pelo Universo”

Fonte: Do autor.

Para o início do jogo, recomenda-se brincar com um máximo de 4 jogadores, que jogarão o dado para ver quem inicia. Quem jogar o maior número no dado escolhe seu planeta e inicia o jogo. O jogo é alternado, isto é, o jogador A joga e passa a vez para o jogador B e assim por diante.

O jogador que iniciar o jogo deverá colocar seu planeta sobre a seta, jogar o dado e andar com o planeta o correspondente ao número que aparecer no dado. Exemplo: se o jogador iniciar jogando o dado e aparecer o número quatro, ele andará quatro casas e cairá sobre o periélio.

Os planetas partem da seta, em sentido anti-horário, e sempre que caírem sobre a casa de um cientista, darão direito à compra de uma carta. No entanto, a carta deverá ser comprada sempre por outro jogador, que deverá lê-la. Exemplo: **Único Satélite confirmado de Plutão**. Se o jogador do planeta que caiu no cientista acertar a resposta “**Caronte**”, ele ficará com a carta, caso contrário, ela deverá voltar ao meio do baralho. Após a resposta do jogador, a carta deve ser mostrada a todos da mesa para dar transparência ao jogo e só depois ser devolvida ao baralho.

Ao realizar uma volta no tabuleiro, o planeta completa um ano, assim todos os jogadores deverão comprar uma carta para ler para este jogador. Ele ficará com quantas acertar.

Ao cair no periélio, o planeta encontra-se mais próximo do sol e apresenta sua maior velocidade, por isso o jogador joga novamente. Ao cair no afélio, o planeta

encontra-se mais afastado do sol e apresenta sua menor velocidade, por isso o jogador fica uma rodada sem jogar.

Ao cair na casa “perde uma carta”, o jogador deverá permitir que qualquer um dos seus adversários retire uma de suas cartas. O jogador escolhido para retirar a carta poderá retirar qualquer uma desde que as mesmas estejam viradas com sua parte principal para baixo a fim de evitar a escolha de uma com maior pontuação. Essa carta deverá ir para a mesa e não para o meio das cartas.

O Buraco Negro é uma região do espaço de intensa força gravitacional, então, quando um planeta cair nele, ficará preso e o jogador só poderá jogar o dado para sair se o mesmo tiver a carta do Buraco Negro e descartar a mesma sobre a mesa. Se o jogador não tiver a carta do Buraco Negro, ele deverá comprar uma carta sempre que chegar a sua vez no jogo, até achar a carta do Buraco Negro para descartá-la na mesa. Enquanto não encontrar a carta do Buraco Negro, o jogador deverá devolver as cartas compradas neste momento para o meio do baralho, sem que qualquer adversário as veja.

Se um jogador A cair com seu planeta na casa “cinturão de asteróide”, ele escolherá um jogador B para retirar uma carta sem vê-la. O jogador B, dono da carta, deverá ler o conteúdo da mesma. Exemplo: **O Sol no Centro do Universo e os planetas girando ao seu redor**. Se o jogador A acertar respondendo corretamente “**Sistema Heliocêntrico**”, ele ficará com esta carta, caso contrário, a carta permanecerá com o jogador B. Caso o jogador A erre a resposta, o jogador B deverá mostrar a carta ao jogador A para confirmar seu erro.

O jogador que tirar a carta do *Big Bang* deverá descartá-la juntamente com outra de sua escolha. Isso poderá ser feito em qualquer momento do jogo, inclusive no final do mesmo. O descarte deverá ser para a mesa e não para o meio das cartas. Se um jogador terminar o jogo com duas cartas do *Big Bang*, ele deverá descartar duas de suas cartas juntamente com elas e assim sucessivamente.

O jogo termina quando não houver mais cartas para comprar. O final do jogo ocorrerá especificamente para um dos jogadores quando o mesmo cair sobre o Buraco Negro e não houver mais cartas do Buraco Negro para serem compradas (quando as cinco cartas forem descartadas na mesa).

O vencedor será o jogador que, somando a pontuação de suas cartas, no final do jogo, apresentar o maior valor. O jogador que acabar o jogo preso no Buraco Negro não poderá ser o vencedor mesmo que tenha a maior pontuação em suas cartas.

3.3 O jogo como organizador prévio no ensino de Física

O jogo educativo “Viajando pelo Universo” foi idealizado para atuar como um organizador prévio no ensino de Física, em especial, do conteúdo de Mecânica em assuntos de Gravitação Universal – Leis de Kepler. No entanto, deixa possibilidades também para outros assuntos como Óptica Geométrica, em que esboça abordagens sobre eclipses. Há um forte convite ao trabalho interdisciplinar, pois ocorre a articulação proposital com elementos de Astronomia.

A utilização do jogo em ambiente escolar visa a abrir caminhos para que o discente aprenda significativamente esses conteúdos quando o professor de Física os trabalhar na escola, pois a intenção é organizar e deixar claros os diversos conceitos de Física, a fim de que possam servir de âncora (subsunçor) para conceitos mais elaborados, específicos e com forte carga de matematização, que o professor posteriormente deverá apresentar.

Por isso, o “Viajando pelo Universo” apresenta um conteúdo com elementos mais gerais, isto é, mais inclusivos sobre os assuntos de Física (Gravitação e Óptica) para ser introduzido inicialmente e, assim, facilitar o desenvolvimento dos conceitos. Para Ausubel, a *diferenciação progressiva* deve ser considerada na preparação de um conteúdo de Ciências, pois as ideias mais gerais e mais inclusivas da disciplina devem aparecer no início e, dessa forma, ser progressivamente diferenciadas, em detalhes e especificidades (MOREIRA; MASINI, 2001).

Segundo os autores, Ausubel propõe tal argumento sustentado por duas hipóteses:

- torna-se mais fácil, ao ser humano, perceber aspectos distintos de um todo mais inclusivo antecipadamente aprendido do que chegar ao todo partindo de suas partes diferenciadas;
- o conteúdo de uma disciplina como a Física é organizado na mente de um indivíduo numa estrutura hierárquica, na qual as ideias mais inclusivas ocupam o topo da estrutura, incorporando, progressivamente, proposições e conceitos, além de fatos menos inclusivos e mais diferenciados.

Assim, entende-se que a utilização do jogo como um organizador prévio, deve ocorrer antes, no início da atividade planejada, para que o aluno tenha a possibilidade de manipular sua estrutura cognitiva – hierárquica – desenvolvendo os subsunçores necessários à aprendizagem significativa do conteúdo menos inclusivo, mais específico e matematizado, isto é, indubitavelmente, do conteúdo mais complexo.

A Figura 7 esboça a ideia da utilização do jogo “Viajando pelo Universo” funcionando como um organizador prévio para o ensino de Física.

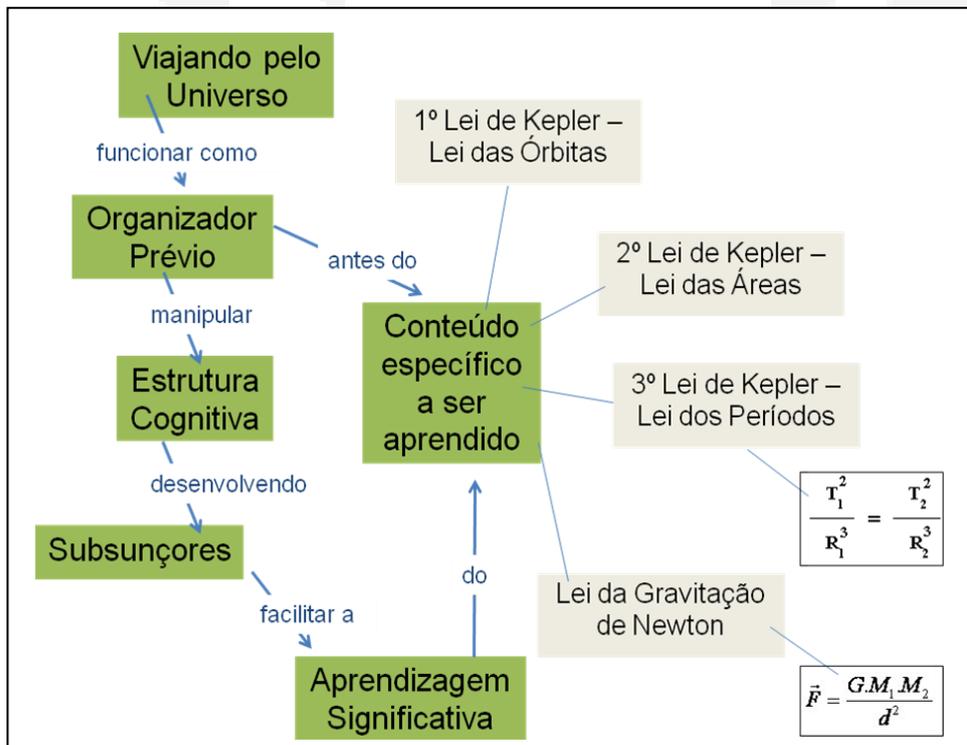


Figura 7 – Jogo como um organizador prévio

Fonte: Do autor.

Dessa forma, é importante verificar que a utilização do jogo, nesta perspectiva, possibilita corrigir um problema muito comum no ensino de Física, pois as ideias passam a ocupar um lugar mais importante, deixando o formalismo matemático como segundo plano, proporcionando um sentido correto ao ensino de Ciências (PIETROCOLA, 2009).

3.4 O jogo como objeto de incentivo à História da Ciência

O tabuleiro do jogo “Viajando pelo Universo” traz imagens e nomes de atores que fazem parte da História da Ciência, como Aristarco, Cláudio Ptolomeu, Copérnico, Galileu Galilei, Giordano Bruno, Tycho Brahe, Kepler, Isaac Newton e até Marcos Pontes. O intuito é o de possibilitar ao aluno – e até ao professor – no ensino de Ciências, ao ter contato com o jogo, o incentivo à construção de uma identidade, isto é, uma referência científica mais sólida ao se abrir espaço para um ensino permeado pela História da Ciência.

Não há aqui a intenção de se valorizar uma concepção histórica da Ciência pautada apenas em nomes e cronologias de fatos, mas sim de facilitar o ensino da própria Ciência, de possibilitar a contextualização do conteúdo e de oportunizar, a professores e alunos, discutir a natureza do conhecimento científico. Sendo assim, segundo Castro (2009), é importante a identificação dos personagens científicos e os contextos em que seus trabalhos foram realizados, uma vez que

A ciência, como toda atividade humana, é desenvolvida por homens. Como todos os homens, os cientistas têm seus trabalhos condicionados pelas escolhas políticas, pelas condições sociais e econômicas, pelos ares culturais que os cercam. Identificar os sujeitos, as causas e os condicionantes de suas investigações ajuda a fazer com que a ciência seja reconhecida como atividade passível de reconstrução, como objeto de estudo possível de ser estudado por todos e não apenas por alguns privilegiados (CASTRO, 2009, p. 111).

Dessa forma, a inserção dos cientistas no tabuleiro do jogo ganha uma dimensão bem ampla e interessante, pois pretende dar possibilidades para que o ensino de Ciências junto ao formalismo matemático, que virá com um conteúdo mais específico, menos inclusivo, seja “alimentado” por um rico contexto histórico, validando-o em todo momento. O aluno poderá perceber que a Ciência não se faz apenas com equações prontas e com a resolução repetitiva de exercícios. A Figura

8 esboça a utilização da História da Ciência como elemento basilar ao ensino de Ciências incentivado por meio do jogo “Viajando pelo Universo”.

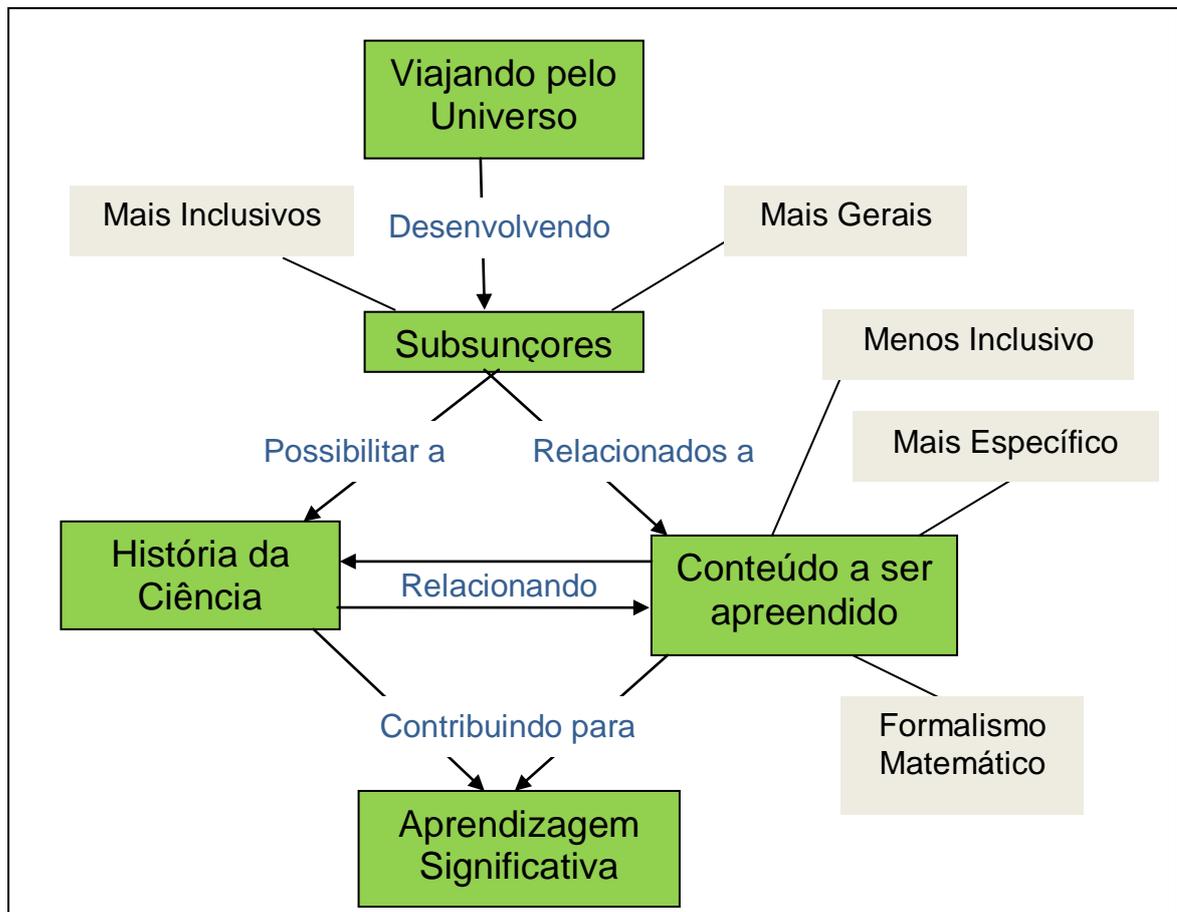


Figura 8 – Jogo como objeto de incentivo à História da Ciência

Fonte: Do autor.

Assim, pode-se conceber que o ensino de Ciências se intensifica concomitantemente à História da Ciência, pois esta pode proporcionar a aprendizagem significativa de equações (que apresentam relações entre conceitos, ou que representam leis e princípios), “que o utilitarismo do ensino tradicional acaba transformando em meras expressões matemáticas que servem à resolução de problemas” (PEDUZZI, 2009, p.157).

O autor menciona ainda que a História da Ciência pode, entre outras coisas:

- proporcionar ao aluno uma compreensão mais acentuada do trabalho do cientista ao desmistificar o método científico;

- evidenciar de que maneira o pensamento científico é alterado, mostrando a importância de uma permanente revisão das teorias científicas, que não devem ser concebidas como definitivas;
- ajudar a entender melhor a relação existente entre ciência, tecnologia, cultura e sociedade;
- fazer com que o aluno se interesse mais pelo ensino de Física.

A inevitável interdisciplinaridade proporcionada pela utilização da História da Ciência (CASTRO, 2009) mostra “o quanto ela pode catalisar ações em sala de aula que sejam contrárias à ossificação determinada pela disciplinarização” (CHASSOT, 2011, p. 277).

Dessa forma, verifica-se a importância, segundo Castro (2009), de não se privar os textos didáticos e as aulas de Ciências de um enfoque histórico que for possível de ser feito.

4. DESCRREVENDO OS PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Apresentando a Escola

De acordo com o Censo de 2010¹⁶, o estado do Rio Grande do Sul tem área territorial de 268.781,896 km², população de 10.695.532 pessoas e apresenta 496 municípios. Sua capital é Porto Alegre, com uma população de 1.409.939 habitantes e território de 497 km². O município de Lajeado, que fica a aproximadamente 117 km da capital, ocupando 90 km² de terra do estado, apresenta 71.481 habitantes. Sua educação básica é formada por escolas privadas e públicas, estaduais e municipais. Lajeado apresenta 34 escolas de ensino fundamental, sendo 5 privadas, 11 estaduais e 18 municipais.

Das instituições municipais, destaca-se como objeto deste estudo a Escola Municipal de Ensino Fundamental Porto Novo, localizada na rua Sabiá, 1280, bairro Carneiros. A Escola foi criada no ano de 1991, com o nome de Escola Municipal Junto à FATES, tendo a autorização para o funcionamento de 1ª à 4ª série do ensino fundamental e para a implantação gradativa, nos anos subsequentes, de 5ª à 8ª série. Esse começo ocorreu no prédio 1 da Univates e, somente em 2004, o nome atual passou a fazer parte da história da Escola, por ocasião da inauguração do novo prédio. A Escola Municipal Porto Novo atende, principalmente, alunos dos bairros Universitário, São Cristóvão e Carneiros. O estabelecimento de ensino foi escolhido para fazer parte da pesquisa por ficar próximo à instituição mantenedora

¹⁶ Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 02 mai. 2011.

do mestrado, da residência do mestrando e da disponibilidade da professora titular de Ciências da classe foco do estudo.

Vale ressaltar que a Escola busca desenvolver atividades lúdicas e trabalhos artísticos e todas as atividades oferecidas pela mesma, visam a proporcionar às crianças/adolescentes a formação de uma atitude crítica frente à realidade que as cerca. Com essa intenção, o grupo docente da escola procura realizar um trabalho harmonioso, envolvendo alunos, pais e professores, buscando sempre a colaboração e o apoio da comunidade¹⁷.

4.2 Caracterizando a turma

O desenvolvimento deste estudo ocorreu numa turma de 8ª série, a turma 81, composta por 22 alunos, sendo 7 do sexo masculino e 15 do sexo feminino. A escolha da classe aconteceu de acordo com as disponibilidades do pesquisador e da professora de Ciências, que também é a vice-diretora da Escola.

O jogo foi aplicado nessa série do ensino fundamental, pois, de acordo com Smole (2000, p. 60), como o estudo procura fundamentar-se no desenvolvimento das Inteligências Múltiplas, “seria interessante iniciar num estágio do desenvolvimento escolar no qual as inteligências tivessem sofrido menos influências do sistema educacional tradicional”. Assim, entendendo que o ensino de Física tem seu início formal nesta série, decidiu-se atuar na mesma.

4.3 A proposta de ensino-aprendizagem

Inicialmente, foram observadas aulas de Ciências, Artes e Geografia na turma selecionada, para analisar a participação dos alunos nas mesmas, o nível de interesse dos discentes, as habilidades que estão sendo trabalhadas e a forma de interação entre professores e alunos.

A intervenção do pesquisador ocorreu da seguinte forma: a) observação de dez aulas divididas entre Artes, Geografia e Ciências; b) uma aula para a aplicação do questionário das “questões subsunçoras”; c) duas aulas para a aplicação do jogo

¹⁷ Conforme documentos fornecidos pela secretaria da Escola.

e reflexões sobre o mesmo. Ao final da segunda aula, propuseram-se as “atividades avaliativas”, que foram realizadas extraclasse; d) duas aulas para a socialização das tarefas.

Após a fase de observações, os alunos foram submetidos a um questionário (ANEXO A), no qual responderam a algumas questões relacionadas ao jogo, chamadas “questões subsunçoras”, como por exemplo: Qual o nome do satélite natural da Terra? Este satélite é menor ou maior que a Terra? Quantos e quais são os planetas do sistema solar? Qual o astro que saiu recentemente da categoria de planeta passando a ser categorizado como um planeta anão?

Na aula seguinte, houve uma abordagem referente às regras do jogo, sendo utilizadas principalmente as cartas relacionadas às respostas corretas das “questões subsunçoras” e iniciou-se o jogo com os alunos divididos em grupos de quatro elementos. No decorrer do mesmo, foram inseridas as cartas mais específicas, aquelas que apresentam conhecimentos mais aprofundados. No final da primeira rodada desta atividade lúdica, os alunos foram desafiados a explicar algumas ideias sobre o conteúdo científico e sobre as regras do jogo, conforme questões estabelecidas pelo pesquisador (ANEXO D).

Após a utilização do jogo, a turma foi (re)dividida em grupos, onde cada um deles ficou responsável por realizar uma atividade relativa ao mesmo. Os grupos e as tarefas foram assim constituídos e distribuídos:

- Grupo 1 – a criação de um jornal: 4 alunos;
- Grupo 2 – a criação de um jornal e um texto em forma de poesia: 5 alunos;
- Grupo 3 – a criação de palavras cruzadas: 3 alunos;
- Grupo 4 – a criação de mapa conceitual: 3 alunos;
- Grupo 5 – a criação de palavras cruzadas: 3 alunos;
- Grupo 6 – a criação de mapa conceitual e um texto em forma de poesia: 4 alunos;

A culminância da proposta pedagógica realizada pelo pesquisador, junto à Escola, ocorreu com a socialização destes trabalhos na turma, pelos grupos, num intervalo de 15 dias após a aplicação do jogo. As “atividades avaliativas” se encontram descritas no item 5.5.3 deste estudo.

4.4 Caracterizando a metodologia da pesquisa

Os processos de interação entre professor-aluno, aluno-aluno e aluno-atividades foram analisados por meio de acompanhamento das aulas, da observação das atividades realizadas pelos alunos em sala de aula, dos seus relatos orais enquanto realizaram essas tarefas, das respostas aos questionários e das tarefas avaliativas que formaram as categorias de análise deste estudo.

Este método caracteriza uma pesquisa de natureza qualitativa, pois, como salientam Sampieri, Collado e Lucio (2006, p.10-11),

Em termos gerais, os estudos qualitativos envolvem a coleta de dados utilizando técnicas que não pretendem medir e nem associar as medições a números, tais como observação não-estruturada, entrevistas abertas, revisão de documentos, discussão em grupo, avaliação de experiências pessoais, inspeção de história de vida, análise semântica e de discursos cotidianos, interação com grupo ou comunidades e introspecção. [...] Um estudo qualitativo busca compreender seu fenômeno de estudo em seu ambiente usual (como as pessoas vivem, se comportam e atuam; o que pensam; quais são suas atitudes etc.).

Dentre os enfoques do estudo qualitativo, optou-se por direcionar essa pesquisa para o estudo de caso, que deve ser entendido como

[...] a unidade básica de pesquisa e trata-se de uma pessoa, um casal, uma família, um objeto [...], um sistema (fiscal, educativo, terapêutico, de capacitação, de trabalho social), uma organização (hospital, fábrica, escola), uma comunidade, um município, um departamento ou estado, uma nação etc. [...] O caso deve ser tratado com profundidade, buscando o completo entendimento de sua natureza, suas circunstâncias, seu contexto e suas características (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006, p. 274-275).

Os dados foram categorizados e analisados em consonância com essas perspectivas de pesquisa, com enfoque na análise de conteúdo.

5. REALIZANDO ATIVIDADES DE PESQUISA

5.1 Planejando estratégias

Para o início das atividades em sala de aula, optou-se pela observação qualitativa de aulas de Artes, Geografia e Ciências.

A observação qualitativa não é mera contemplação (“sentar e ver o mundo e fazer anotações”), nada disso. Implica entrar a fundo em situações sociais e manter um papel ativo, assim como uma reflexão permanente, e estar atento aos detalhes (não às coisas superficiais) de fatos, eventos e interações (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006, p. 383).

A intenção, nas observações, é encontrar aspectos em outras disciplinas que possam ajudar nas aulas de Ciências. Além disso, como salienta Gardner (2009, p. 40), “os educadores devem conhecer ao máximo cada um de seus alunos e, assim, ensiná-los de maneira que eles melhor poderão aprender”. Assim, entende-se que um contato com a turma em aulas de outras disciplinas possa diagnosticar um perfil mais aproximado da realidade dos alunos, informando, inteligências e habilidades que mais se manifestam para serem aliadas à aprendizagem significativa do conteúdo de Ciências.

Segundo Gardner (1997, p. 44) o papel das inteligências na escola “é funcionar como instrumentos para alcançar objetivos educacionais” e, se o professor quiser ensinar conteúdos de uma disciplina como Ciências, Física, por exemplo, então deve utilizar as várias inteligências dos alunos, fazendo delas instrumentos para que esses estudantes aprendam os conteúdos de forma eficiente.

O autor considera interessante montar grupos formados por alunos que têm habilidades complementares para ensiná-los de maneiras diversas, pois diz ser “necessário ensinar o que é importante de várias maneiras – histórias, debates, jogos, filmes, diagramas ou exercícios práticos” (GARDNER, 2009, p. 40).

Assim torna-se importante esboçar as observações das dez aulas acompanhadas na turma foco deste estudo.

5.2 Observando aulas de Artes

A primeira aula de Artes observada tinha uma proposta na qual os alunos deveriam utilizar suas habilidades e competências para desenhar um casarão que, segundo a professora, representava a Casa de Cultura de Lajeado.

Entre os 22 alunos presentes em sala, foi possível verificar que praticamente não houve resistência à atividade, ocorrendo, assim, boa aceitação por parte dos mesmos. Apesar disso, somente duas alunas procuraram interagir com a professora na tentativa de desenvolver a tarefa, porém o que chamou a atenção foi o fato de não se observar uma interação entre os alunos para a solução da atividade.

Na segunda aula, com a presença de 18 alunos, a professora sugeriu que os mesmos concluíssem o trabalho da aula anterior. Houve grande resistência à atividade, pois os alunos estavam mais interessados na reunião, que iria ocorrer naquele dia, após aquela aula, sobre uma viagem da turma à Bahia.

Entre os alunos que realizavam a atividade, pôde-se observar a utilização de algumas habilidades, como medir, comparar, conferir, somar, analisar, desenhar, entre outras.

Quase não ocorreu interação entre os alunos e entre eles e a professora, sendo que os discentes até conversavam, mas não interagiam sobre a tarefa, pois as conversas pouco estavam relacionadas às atividades.

No final do período, a professora sugeriu que os alunos levassem os trabalhos para concluir em casa e os apresentassem na aula seguinte.

5.3 Observando aulas de Geografia

As duas primeiras aulas de Geografia iniciaram com a professora pedindo para que os alunos realizassem atividades após mostrar o mapa físico da Europa: entregar exercícios sobre a aula passada; transformar informações do mapa em textos; montar mapas conceituais sobre temas propostos e socializar com os colegas.

Foram constituídos grupos de até três alunos para a realização das tarefas. Em um dos grupos, houve um desentendimento entre duas alunas, pois uma acusava a outra de não aceitar a sua ajuda, impondo sua forma de pensar na realização do trabalho.

Observou-se que alguns alunos apresentavam dificuldades para elaborar o mapa conceitual, embora já tivessem realizado este tipo de atividade, fizeram uso de frases extensas no lugar de palavras ou frases curtas.

Percebeu-se, também, que alguns alunos estavam bem adiantados, enquanto outros estavam na primeira atividade, porém foi possível verificar o trabalho direcionado a algumas habilidades, como desenhar, comparar, refletir, pesquisar, articular, relacionar, entre outras.

Quase não houve resistência à realização dos trabalhos, pois somente dois ou três alunos demonstram indiferença às atividades.

A terceira e a quarta aulas de Geografia, assim como as duas primeiras, iniciaram com 22 alunos presentes e a professora pediu para que os grupos socializassem os mapas conceituais, iniciados nas aulas anteriores, dentro de uma sequência lógica: relevo, clima e paisagens, maritimidade influenciando o clima, etc.

Foi possível observar a utilização de várias habilidades na apresentação dos mapas conceituais, como relacionar, conceituar, analisar, explicar, sistematizar, entre outras.

Após isso, houve um momento em que a professora utilizou-se da metodologia expositivo-dialogada e falou sobre economia europeia.

5.4 Observando aulas de Ciências

As duas aulas iniciais de Ciências contaram com a presença de 20 alunos. Houve uma palestra proferida por um ex-aluno da Escola, graduando de Biologia do Centro Universitário Univates, sobre o tema “A pegada ecológica”.

Apesar de apresentar um questionário *on-line* – utilizando *data-show* – aos alunos para que os mesmos respondessem, a atividade se desenvolveu dentro de uma metodologia como regularmente é trabalhada nas escolas, pois praticamente não houve interação entre os alunos nem entre eles e o palestrante: apenas a fala do apresentador. Entretanto, foi possível observar um grande interesse dos alunos sobre o tema, pois os mesmos estavam concentrados na apresentação, possivelmente por se tratar de uma atividade diferenciada para eles.

As duas últimas aulas de Ciências ocorreram com 21 alunos presentes, nas quais a professora direcionou as atividades para a organização de futuras apresentações de trabalhos relacionados ao projeto da escola “Conhecendo o Brasil”, em que os alunos viajarão até a Bahia.

Foram formados alguns grupos relacionados aos estados pelos quais os alunos irão transitar e que visitarão: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, Espírito Santo, São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Bahia.

Não foi possível observar interação entre os alunos em sala de aula.

5.5 Iniciando a prática pedagógica

Realizadas as observações das aulas, iniciou-se a prática pedagógica proposta para este estudo, que culminou com a utilização do jogo “Viajando pelo Universo”, além da realização de “atividades avaliativas”.

5.5.1 Questionando os alunos

Optou-se primeiramente pela aplicação, junto aos alunos, de um questionário (ANEXO C), isto é, “um conjunto de questões com relação a uma ou mais variáveis”

(SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2006, p. 325) a serem interpretadas, para que fosse possível ter uma dimensão dos conhecimentos prévios desses discentes em relação ao conteúdo de Ciências presente no jogo.

O questionário priorizou a utilização de questões abertas, pois, segundo os autores citados (2006, p. 329), “não delimitam *a priori* as alternativas de resposta, porque o número de categoria de resposta é muito elevado”.

No dia da aplicação deste instrumento, estavam presentes 21 alunos em sala de aula, e as respostas dos discentes ao questionário podem ser entendidas observando o esquema do Quadro 3.

Questões	Número de alunos que acertaram a questão	Número de alunos que acertaram a questão, mas com pequenos erros
1	12	6
2	11	
3		11
4	1	18
5	12	
6		
7		5
8	14	
9		
10	2	5
11	4	1
12	19	
13	9	9
14		
15	21	

Quadro 3 – Respostas dos alunos ao questionário aplicado antes do jogo

Fonte: Do autor.

Vale ressaltar que o quadro prioriza as questões certas e aquelas em que os alunos cometeram pequenos erros. No entanto, salienta-se que três questões (6, 9 e 14) foram deixadas em branco por todos os alunos.

É importante observar também que as questões 1, 2, 5, 8, 12, 13 e 15, que tiveram o maior número de alunos acertando-as, serviram de referência para a

escolha das cartas do jogo “Viajando pelo Universo”, que deveriam iniciar a primeira rodada no dia da aplicação do mesmo em sala de aula.

Uma curiosidade que é interessante revelar ocorreu com a questão 15, que perguntava: Qual o astro que saiu recentemente da categoria de planeta passando a ser categorizado como um planeta anão? A resposta certa é “Plutão” e, como pode ser observado no Quadro 3, todos os alunos a acertaram, no entanto, desses discentes, oito colocaram Plutão também como planeta ao responderem à questão 1. Tal situação pode ser interpretada da seguinte maneira: os alunos têm conhecimentos prévios, mas precisam, algumas vezes, organizar sua estrutura de conhecimentos.

Assim, é importante lembrar que os organizadores prévios podem manipular a estrutura cognitiva dos alunos e desenvolver seus subsunçores para que a aprendizagem possa efetivamente ser significativa (MOREIRA; MASINI, 2001). Dessa forma, aposta-se no jogo “Viajando pelo Universo” como um instrumento, em potencial, no ensino de Ciências, colaborando para a aprendizagem significativa do conteúdo de Física.

5.5.2 Aplicando o jogo “Viajando pelo Universo”

Inicialmente houve a distribuição dos planetas sobre a mesa da professora para que os alunos os identificassem. Em seguida, foi solicitada a voluntariedade de duas alunas para conhecerem as regras do jogo e ajudarem nas dúvidas que possivelmente iriam surgir. Após isso, os discentes foram divididos em cinco grupos e foi entregue a cada um deles uma pasta com o jogo. Um dos grupos continha três alunos e os outros, quatro discentes cada. É importante ressaltar que uma aluna estava indisposta e não participou do início do jogo, mas foi inserida em um grupo na segunda rodada.

Antes de iniciar o jogo, foi solicitado aos alunos que utilizassem somente as seguintes cartas: dos planetas Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno, mais as cartas de Plutão, da Lua e da Via Láctea, além de três cartas do *Big Bang* e quatro do Buraco Negro. Tal escolha ocorreu devido a elas estarem relacionadas ao maior número de respostas corretas encontradas no

questionário (ANEXO C) utilizado anteriormente para identificar alguns conhecimentos prévios dos alunos, pois é importante lembrar que

Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um só princípio, diria o seguinte: o fator isolado mais importante influenciando a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Determine isso e ensine-o de acordo (AUSUBEL apud MOREIRA, 1983b, p.18).

Em função disso, optou-se por iniciar a primeira rodada do jogo utilizando as dezoito cartas mencionadas acima e, ao final desta primeira fase, foram introduzidas, gradativamente, as demais cartas: sistemas heliocêntrico e geocêntrico, eclipses lunar e solar, além das demais cartas do jogo.

No início do jogo, houve bastante dúvida sobre a forma correta de jogar, pois os alunos ainda não estavam familiarizados com as regras. No entanto, com a orientação do pesquisador e das duas alunas responsáveis pelas regras, os discentes rapidamente “viajaram pelo universo”.



Figura 9 – Alunas recebendo orientação sobre o jogo

Fonte: Do autor.

Apesar de alguns alunos pedirem orientação sobre a maneira certa de jogar, o que chamou atenção é que eles se sentiram desafiados a descobrir as regras e assim fizeram. Diversas vezes foi possível notar a consulta que os mesmos faziam à folha de regras presente em suas pastas. Conseqüentemente, a socialização de ideias e informações, além da interação entre os “jogadores”, foi constantemente verificada na atividade. Houve intenso comprometimento e entusiasmo com a proposta, pois as conversas entre os discentes eram constantes, mas sempre sobre o conteúdo das cartas, ou sobre as regras que deveriam nortear o momento.



Figura 10 – Alunas “viajando pelo universo”

Fonte: Do autor.

No decorrer do jogo, foram feitas, oralmente pelo pesquisador, perguntas (ANEXO D) aos alunos com a intenção de desenvolver com os mesmos alguns conceitos físicos das Leis de Kepler, pois o momento era oportuno.

Ao término da primeira rodada, em cada grupo, foi possível notar que os alunos já dominavam as “entrelinhas” do jogo, pois, ao somar a pontuação para observar quem ganharia, precisava-se fazer um descarte de uma de suas cartas junto à carta do *Big Bang* e os discentes, logicamente, descartavam sempre as cartas de valores menores. Outro ponto importante a destacar, ainda em relação ao raciocínio lógico exigido pelo jogo, é que alguns jogadores deixaram para descartar a carta do Buraco Negro¹⁸, juntamente à do *Big Bang*, somente no final do jogo, pois, se terminassem presos no “buraco negro” sem ter tal carta, deixariam de ganhar o jogo, mesmo somando maior pontuação em suas cartas.

Para que todos os alunos pudessem jogar, ao iniciar a segunda fase do jogo, foi solicitado aos dois alunos que somaram menor pontuação na partida anterior que cedessem seus lugares às duas alunas que estavam responsáveis pelas regras, ficando aqueles responsáveis pela tarefa. Além disso, foi sugerido também que os grupos introduzissem novas cartas: eclipse lunar e solar, sistemas geocêntrico e heliocêntrico. No entanto, um grupo resolveu iniciar o segundo momento com todas as cartas do jogo. Após a segunda etapa, o jogo foi encerrado.

Em seguida, pediu-se aos alunos que guardassem os jogos nas suas respectivas pastas. Logo após, o pesquisador explicou o prosseguimento das

¹⁸ A carta traz como informação: perda de 8 pontos.

atividades. Primeiramente, foram (re)divididos os grupos para realizarem as “atividades avaliativas” a serem socializadas após duas semanas, a saber: construção de jornais, palavras cruzadas, mapas conceituais e poesias sobre o conteúdo científico específico do jogo.

Após encerradas as atividades pedagógicas com a utilização do jogo, um dos exemplares foi doado à escola, ficando com a professora de Ciências da turma foco deste estudo para que os alunos o utilizem nas “atividades avaliativas” e possam desfrutar de momentos lúdico-científicos futuramente.

As duas aulas desta atividade encerraram-se com um depoimento individual escrito pelos alunos sobre o momento, isto é, sobre como entendiam aquela proposta de ensino e o que fora importante para eles.

5.5.3 Socializando “atividades avaliativas”

Inicialmente é interessante ressaltar que as “atividades avaliativas” apresentadas pelos alunos (ANEXO F) não representam, na realidade, o único instante de avaliação deste estudo em relação aos discentes. Vários momentos contribuíram como elementos avaliativos: as observações nas aulas de Artes, Geografia e Ciências e, principalmente, o dia da aplicação do jogo “Viajando pelo Universo”.

Dessa forma, a intenção é aproximar-se de um modelo mais formativo de avaliação, que possa contemplar trabalhos em grupo, debates, seminários, entre outros, pois, como salienta Abramowicz (2001, p. 24), “diversificando os instrumentos é possível abranger todas as facetas do desempenho de um estudante”. A autora atenta para a importância de uma avaliação qualitativa, ressaltando que “se baseia num paradigma crítico e visa à melhoria da qualidade da educação. Sua ênfase é no processo. Ela reflete um ensino que busca a construção do conhecimento” (ABRAMOWICZ, 2001, p. 23).

Assim, as “atividades avaliativas” representam mais uma ocasião em busca do desenvolvimento do educando, sendo oportuno sistematizá-las.

A primeira socialização foi a do “Jornal **Galáctea**: A Galáxia em você”, desenvolvido por quatro alunas. A apresentação, no entanto, foi realizada apenas por três discentes em virtude da falta de uma componente do grupo. As mesmas construíram e apresentaram as matérias revezando, entre si, as leituras das páginas.

O segundo grupo constava de cinco alunas que divulgaram o “Jornal **Planets**”, além de uma poesia intitulada “Viajando entre os planetas”. A apresentação ocorreu também num sistema de revezamento entre as participantes da equipe.

Um sistema de palavras cruzadas foi apresentado pelo terceiro grupo, formado por três alunas. Com a ausência de uma discente desse grupo, o trabalho foi socializado apenas por duas componentes. As mesmas interagiram com a turma: leram as perguntas e disseram a quantidade de letras das respostas. A turma, por sua vez, participou respondendo a cada questão indagada.

O último trabalho exposto foi o mapa conceitual, cujo tema central foi o “sistema solar”. Somente duas alunas socializaram a atividade, a terceira discente não estava em sala no dia. As mesmas utilizaram o recurso da leitura para explicar as relações do mapa conceitual.

É importante ressaltar que somente as alunas realizaram as atividades combinadas com o pesquisador, nenhum dos alunos da turma apresentou trabalho avaliativo sobre o jogo “Viajando pelo Universo”.

Após a exposição do último trabalho, promoveu-se um debate com os discentes para tentar desenvolver alguns conhecimentos que não foram bem definidos. Um exemplo que pode ser citado apareceu numa apresentação – item 10 das palavras cruzadas – (ANEXO F) que colocou Plutão ainda como o menor planeta do sistema solar. As alunas realizaram a correção em sala de aula.

No final, os alunos foram convidados a fazerem um depoimento por escrito sobre as “atividades avaliativas” apresentadas, numa tentativa de verificar como estes entendem a importância das mesmas.

6. ANALISANDO DADOS

Após a coleta de dados por meio de observações de aulas, da aplicação do jogo “Viajando pelo Universo”, dos depoimentos escritos pelos alunos – que por questões éticas, são representados por aluno A1, A2, ..., A21, A22 – sobre a utilização deste recurso lúdico e das “atividades avaliativas” socializadas pelos discentes, iniciou-se a análise dos dados.

Uma comparação é inevitável, e até necessária neste estudo, entre as observações das aulas de Artes, Geografia e Ciências e as atividades pedagógicas realizadas nas aulas de Ciências com a aplicação do jogo “Viajando pelo Universo” na turma foco da pesquisa.

Embora até vislumbrada, durante as dez aulas observadas, a interação professor-aluno, quase não se percebeu nesses momentos a evolução do processo ensino-aprendizagem na elaboração de novos conceitos por meio da interação entre os alunos, do diálogo em que um ajudasse o outro, isto é, por uma ação coletiva entre os discentes em sala de aula. Mesmo nos instantes em que os alunos demonstraram grande interesse pelo assunto ou pelo momento oportunizado, como na palestra realizada na aula de Ciências, ficou evidente a individualidade.

Concordando com o pensamento de Gardner (1995, p. 111), que afirma que “a pessoa aprende melhor a informação quando esta é apresentada num contexto rico”, na aplicação do “Viajando pelo Universo”, optou-se por oportunizar aos alunos um momento de envolvimento e trabalho coletivo, tentando superar o individualismo percebido, por meio de um momento lúdico que oferecesse “atividades sempre

significativas e preferencialmente contextualizadas, como jogos [...]” (MACHADO, 2011, p. 96).

A utilização do jogo “Viajando pelo Universo” como mencionado anteriormente superou as expectativas do pesquisador, pois foi realizada numa atmosfera prazerosa e entusiasta, em que o aluno assumiu o papel principal no processo de ensino-aprendizagem, sendo ele o elemento chave e o professor, um orientador das atividades.

É importante ressaltar que o contexto possibilitou, além da construção de conhecimento, a validação da atividade num ambiente em que a interação entre os discentes conduziu o espaço-tempo. Alguns depoimentos dos alunos ajudam a dimensionar o momento¹⁹.

“Gostei muito do joguinho, aprendi coisas novas e lembrei o que já sabia. Esclareci algumas dúvidas e adorei jogar com meus colegas” (Aluno A1, 11/08/2011).

“Gostei muito do jogo, pois pude aprender mais do que já sabia, assim aumentando meus conhecimentos. Jogar foi bom, porque é uma maneira diferente e divertida de aprender. Adorei o jogo” (Aluno A2, 11/08/2011).

“Adorei a atividade, pois eu realmente ainda tinha algumas dúvidas sobre o sistema solar e pude me aprofundar mais no assunto. Parabéns!” (Aluno A3, 11/08/2011).

“Eu gostei muito das aulas, porque com jogos e atividades diferentes, acabamos ampliando os nossos conhecimentos. Achei muito interessante” (Aluno A4, 11/08/2011).

“Achei ótimo a aula, o jogo é bem criativo e elaborado conheci muitas coisas e curiosidades sobre o sistema solar, lembrei muitas informações que havia esquecido. Gostei e foi muito bem elaborado” (Aluno A5 11/08/201).

“A aula do professor Marcos foi bem diferente e criativa, o jogo que ele trouxe foi bem divertido, aprendi muitas coisas sobre o sistema solar que tinha dúvidas. Parabéns!” (Aluno A6, 11/08/2011).

A “viagem pelo universo”, em sala e aula, evidenciou uma especificidade importante dos jogos e brinquedos pedagógicos: são desenvolvidos com o propósito de despertar o desenvolvimento de habilidades²⁰ (ANTUNES, 1998b). Dessa forma, ao aplicar o jogo em sala de aula, procurou-se:

observar diretamente a inteligência em ação, em suas variadas formas de manifestação, em vez de condicionar o reconhecimento de habilidades e

¹⁹ A transcrição dos depoimentos dos alunos neste estudo foi realizada como eles os expressaram.

²⁰ Quadro 2 – Página 42.

competências à passagem pelo funil das formas linguísticas ou lógico-matemáticas (MACHADO, 2011, p. 96).

A manifestação de várias habilidades por parte dos alunos enriqueceu a atividade e algumas merecem ser destacadas²¹:

a) alguns discentes esmeravam-se ao dialogar sobre o conteúdo científico do jogo, exigindo muito de suas capacidades **linguísticas**;

b) outros fizeram cálculos mentalmente para somar a pontuação de suas cartas e demonstraram bom raciocínio lógico ao descartarem, junto à carta do *Big Bang*, as cartas de menor pontuação, expressando suas dimensões **lógico-matemáticas**;

c) alguns demonstraram voluntariedade, como as alunas que se ofereceram para a administração das regras, manifestaram satisfação pelo momento coletivo, apresentaram facilidade no processo de comunicação entre pares e até houve quem esboçasse certa liderança, tomando iniciativa no seu grupo, revelando assim suas faculdades **interpessoais**;

d) a maioria dos discentes motivou-se com facilidade para a atividade lúdica, demonstrando segurança em si ao responder às perguntas das cartas realizadas pelos membros do grupo, comportaram-se serenamente quanto às dificuldades no início do jogo, manifestando suas competências²² **intrapessoais**. Algumas falas dos discentes refletem o momento.

“Adorei o jogo! No início tinham algumas perguntas difíceis, mas no decorrer do jogo foi facilitando. Na minha opinião, deu para aprender bastante. Além de aprofundar meus conhecimentos sobre astronomia [...] nos proporcionou aulas diferentes” (Aluno A7, 11/08/2011).

“Gostei muito do trabalho pois conheci uns planetas, aprendi um pouco mais sobre estes, me divertir bastante. O jogo foi muito legal e um pouco difícil” (Aluno A8, 11/08/2011).

e) vários alunos demonstraram satisfação ao contemplar informações da natureza presentes nas cartas do jogo: da Via Láctea, dos satélites, dos planetas, etc. A manifestação da inteligência **naturalista** pôde ser identificada na valorização das descobertas naturais mencionadas pelos discentes.

²¹ Não há a intenção da identificação das inteligências “puras”. Isso seria quase impossível, pois Gardner (1995) enfatiza a concomitância de várias capacidades nas ações de um indivíduo.

²² Competência é aqui definida conforme os estudos de Howard Gardner.

“Um jogo muito interessante e divertido, que nos mostra mais sobre: planetas, satélites, big bang, via láctea etc e suas importâncias” (Aluno A9, 11/08/2011).

“Achei esta aula muito interessante. A mesma acrescentou muitas informações para mim e acredito que para meus colegas também. Gostei bastante da aula pois explica o sistema solar e também os astros. Bem legal o jogo pois não é difícil e é muito prático” (Aluno A10, 11/08/2011).

“Eu achei muito legal e interessante, pois aprendi coisas novas e lembrei o que já tinha aprendido. Fiquei sabendo um pouco mais sobre os planetas e a via láctea, muito legal” (Aluno A11, 11/08/2011).

f) alguns revelaram facilidade em formar um modelo mental do universo, utilizaram o pensamento lógico, estabeleceram associações entre o jogo, suas regras e o conteúdo das Leis de Kepler ao responderem às perguntas (ANEXO D), manifestando suas capacidades **espaciais**.

De um modo geral, o jogo trouxe à tona um cabedal de ações manifestadas nas mais variadas habilidades operatórias, quais sejam: observar, comparar, separar, reunir, conferir, criticar, enumerar, analisar, interpretar, provar, refletir, conceituar, interagir, especificar, descobrir, decidir, planejar, entre outras. Tais habilidades estão intimamente associadas às inteligências múltiplas que, segundo Machado (2011, p. 95), “compõem um espectro onde todos os elementos componentes interagem, equilibrando-se e reequilibrando-se”.

Por isso, é relevante dizer que o estudo não tem a intenção de identificar qual inteligência mais se manifesta com a utilização do jogo educativo em questão para não seguir a ação reducionista do teste de QI, que mede somente as faculdades lógico-linguísticas, pois, como salienta Gardner (1995, p. 22) “as inteligências sempre funcionam combinadas, e que qualquer papel adulto sofisticado envolverá uma fusão de várias delas”.

A utilização do “Viajando pelo Universo” confirmou a fala de Duflo (1999), o qual ressalta a importância do jogo como espaço singular ao exercício da inteligência, que, segundo Gardner e Walters (1995, p. 21), “implica na capacidade de resolver problemas ou elaborar produtos que são importantes num determinado ambiente ou comunidade cultural”. Assim, parece não haver dúvidas de que o momento lúdico em questão evidenciou o que afirma Smole (2000, p. 138): “o jogo propicia situações que, podendo ser comparadas a problemas, exigem soluções vivas, originais, rápidas”.

Além disso, ao utilizar o jogo, os alunos puderam experimentar um momento bem evidenciado por Pestalozzi apud Almeida (1987, p. 18): o “jogo [...] fortifica as normas de cooperação”. A importância desse papel coletivo para os alunos pode ser percebida nas seguintes falas:

“Com este trabalho, podemos conhecer mais o sistema solar, e tudo que está a sua volta. O jogo fez com que nós pensássemos sobre o assunto” (Aluno A12, 11/08/2011).

“Este jogo, achei muito divertido, um jogo onde eu e meus colegas jogamos e gostamos. Onde aprendi coisas novas sobre os planetas e algumas coisas” (Aluno A13, 11/08/2011).

No decorrer do jogo, os alunos foram desafiados com perguntas (ANEXO D) que possibilitaram a observação da evolução do conhecimento discente relativo ao conteúdo científico do “Viajando pelo Universo”:

- Os estudantes diferenciaram o movimento circular do elíptico e demonstraram bom entendimento das órbitas dos planetas descritas na Lei das Órbitas, a Primeira Lei de Kepler;
- Da mesma forma, a turma expressou oralmente a compreensão em relação ao periélio e ao afélio, pois ao cair com o planeta nestas casas, no tabuleiro do jogo, os alunos tinham o direito de jogar novamente – quando caíam no primeiro – e deviam ficar uma rodada sem jogar – quando caíam no segundo. Os discentes relacionaram estas regras do jogo com a máxima velocidade atingida por um planeta no periélio e com a mínima alcançada no afélio, caracterizando boa compreensão da Lei das Áreas, a Segunda Lei de Kepler;
- Finalmente, os discentes compararam o tempo que os planetas utilizavam para a realização de uma volta completa em torno do Sol – informação das cartas do jogo – e relataram que este tempo era menor para os planetas que se encontravam em órbitas mais próximas desta estrela, revelando boa percepção da Lei dos Períodos, a Terceira Lei de Kepler.

A “viagem pelo universo” deu vazão ao início das “atividades avaliativas”. A construção de jornais, palavras cruzadas, mapas conceituais e poesias proporcionou, indubitavelmente, uma ocasião ímpar, em que os alunos puderam evidenciar a compreensão de proposições e conceitos científicos relacionados ao

jogo, corroborando a fala de Ausubel apud Moreira e Masini (2001, p. 24-25), ao afirmar que uma forma de verificar a “ocorrência de aprendizagem significativa é [...] propor ao aprendiz uma tarefa de aprendizagem, seqüencialmente dependente de outra, que não possa ser executada sem um perfeito domínio da precedente”.

Algumas alunas falaram da evolução de seus conhecimentos, afirmando que:

“Ao fazer o jornal eu aprendi muitas coisas novas e me diverti imaginando como seria se todos os planetas vivessem em uma mesma sociedade” (Aluno A14, 25/08/2011).

“Eu achei muito divertido, tivemos mais conhecimento, aprendi bastante com isso e espero fazer mais vezes” (Aluno A15, 25/08/2011).

Além disso, destacou-se de forma interessante a variedade de atividades proposta aos alunos, pois, segundo Gardner (2009, p. 40), “é necessário ensinar o que é importante de várias maneiras – história, debates, jogos, filmes, diagramas ou exercícios práticos”. O autor destaca ainda a importância de se formar grupos de alunos com habilidades complementares e ensinar de formas diferentes.

Assim, certamente se estará potencializando evidências de compreensões significativas, evitando “simulações de aprendizagens significativas” ao “utilizar questões e problemas que [...] requeiram máxima transformação do conhecimento existente” (AUSUBEL apud MOREIRA; MASINI, 2001, p. 24).

A satisfação com a diversidade de tarefas pode ser observada nos depoimentos das discentes:

“Acho que existe muitos meios de aprendizagem e ele nos deu o jornal para fazer, foi um meio muito divertido e aprendi bastante com isso” (Aluno A16, 25/08/2011).

“Fazer a poesia foi bem legal pois da pra ter noção de como funciona as coisas no espaço. Coisas inacreditáveis tão “perto” da gente. Simplesmente amei” (Aluno A17, 25/08/2011).

“Para elaborar as cruzadas, tivemos que fazer pequenas pesquisas e com um trabalho legal acabamos aprendendo mais” (Aluno A18, 25/08/2011).

Vale ressaltar que a correção do item 10 das palavras cruzadas ocorreu com a intervenção da turma, demonstrando evolução dos alunos em relação aos conhecimentos científicos relacionados ao jogo, pois, ao apresentarem o trabalho, as alunas do grupo três formularam a questão: “Qual o menor planeta do Sistema Solar?”. A resposta deveria ser Mercúrio, no entanto as autoras responderam

“Plutão”. Um dos alunos exclamou: “Mas Plutão não é mais planeta!”. Surpresas com a resposta, as alunas ficaram em dúvida, no entanto, o restante da turma concordou com a observação realizada pelo colega, acatada pelo grupo que apresentava a tarefa.

Outra importante reflexão que merece destaque neste estudo, está relacionada ao trabalho das equipes de “pesquisadores iniciantes”, pois, como salientam Gil-Pérez e Carvalho (2009, p. 41) há “limitações das formas de organização escolar habituais, muito distantes das que podem favorecer um trabalho de pesquisa coletivo”.

Dessa forma, ao propor atividades diversificadas aos alunos, pôde-se contemplar o aprazimento da turma, na fala de alguns discentes, ao salientarem a importância da necessidade da pesquisa no ensino. Dois depoimentos corroboram esse sentimento:

“Fazer o acróstico foi divertido, tivemos que pesquisar o assunto e com isso foi uma nova aprendizagem” (Aluno A19, 25/08/2011).

“O meu grupo fez um jornal, e eu achei legal, pois é uma forma criativa e interessante de se aprender. Foi uma forma também de irmos atrás sobre o assunto, para melhorar nosso conhecimento” (Aluno A20, 25/08/2011).

Sequencialmente, numa tentativa de compreender as representações da estrutura conceitual, isto é, de como os alunos manifestavam seus conhecimentos científicos de forma hierárquica, propôs-se a utilização de mapas conceituais que, segundo Moreira e Masini (2001, p. 51), são “diagramas bidimensionais mostrando relações hierárquicas entre conceitos de uma disciplina e que derivam sua existência da própria estrutura da disciplina”.

O mapa apresentado pelo grupo quatro evidenciou uma ideia sistêmica do universo, na qual as alunas enfatizaram a relação do Sistema Solar com elementos e fenômenos da natureza. O prazer na elaboração dos mapas conceituais também permeou a turma, como pode ser observado nas seguintes falas:

“Adorei fazer o mapa conceitual, pois aprendi muitas coisas, conheci melhor cada um deste” (Aluno A21, 25/08/2011).

“Um mapa conceitual foi legal já estava acostumada a fazer e temos a oportunidade de botar palavras importantes e debater o assunto, o professor falou várias curiosidades sobre o nosso sistema solar” (Aluno A22, 25/08/2011).

O debate no final das atividades mostrou o quanto os alunos e alunas se interessam por aulas diferenciadas, em que eles sejam elementos participativos e não simples coadjuvantes, pois até alguns discentes, que não realizaram as tarefas, participaram com perguntas nesse último momento.



7. CONCLUSÕES E CONTRIBUIÇÕES

É extremamente necessário dizer que este estudo está longe de concluir a pesquisa sobre a utilização de jogos no ensino de Ciências, mais especificamente no ensino de Física, concebendo-o apenas como um passo dado de muitos que virão, porém algumas considerações são necessárias e devem ser destacadas.

Inicialmente, pretende-se atentar para a importância da escolha do tema, pois a utilização de jogos no ensino de Física ainda é incipiente. Além disso, boa parte dos trabalhos sobre jogos educativos observados em eventos e descritos em periódicos através de artigos científicos parece estar direcionada à educação infantil e aos anos iniciais do ensino fundamental, passando uma ideia de que a brincadeira não pode fazer parte de um momento de aprendizagem em séries finais.

Não há dúvidas de que ainda existem professores acostumados com propostas academicistas e que oferecem resistência à utilização deste recurso lúdico no ensino de Física. A valorização excessiva de conteúdos direcionados aos exames vestibulares contribui muito para uma reação negativa dos docentes à utilização de jogos.

No entanto, o estudo evidenciou que os jogos despertam interesse nos alunos e alunas e não podem ser vistos como simples instrumentos para “preencher o tempo” de aulas não preparadas pelo professor. Ficou claro que o sucesso da atividade lúdica que prioriza a utilização do jogo como recurso pedagógico depende muito de uma preparação, isto é, de um planejamento do educador, o qual precisa abranger aspectos como objetivos, metodologia, conteúdo e avaliação.

Além desses, outro aspecto a ser levado em conta pelo professor, ao utilizar a metodologia de jogos, é a realização de uma conversa introdutória com os alunos, explicando seus objetivos e ressaltando que a atividade não se trata apenas de uma brincadeira.

Utilizando tais procedimentos, um dos aspectos observados pelo pesquisador, com a aplicação do jogo “Viajando pelo Universo”, refere-se ao fato de os alunos se ajudarem nos momentos de leitura e resposta das cartas, mesmo sendo “adversários”. Tal atitude reflete o entendimento que os discentes tiveram da ocasião: um instante oportuno de aprendizagem e não de competição.

Outros aspectos destacados são a aceitação dos alunos com a utilização do jogo, possibilitando a construção do processo de ensino-aprendizagem de Ciências, o prazer, o entusiasmo, o otimismo e a segurança, bem como o desafio relacionado às regras, elementos motivadores que permearam a atividade.

Além desses, outra consideração observada no momento do jogo relaciona-se à importância da atividade quando realizada em grupo, pois, concomitantemente ao instante de aprendizagem do conteúdo, pôde-se constatar a manifestação das relações interpessoais, além de várias habilidades decorrentes da interação social entre os alunos, corroborando o que afirmam Gil-Pérez e Carvalho (2009, p.18) ao relatarem que “o essencial é que possa ter-se um trabalho coletivo em todo processo de ensino/aprendizagem”.

A utilização deste recurso lúdico proporcionou a manifestação de múltiplas inteligências, além de evidenciar o funcionamento no sentido de um organizador prévio, pois os alunos refletiram, trocaram experiências e ainda reformularam conceitos e proposições mais inclusivas, isto é, mais gerais presentes no jogo, que servirão, futuramente, para a aprendizagem de ideias e conceitos mais específicos, quase sempre carregados de equações matemáticas.

Assim, respondendo à questão norteadora desta pesquisa, pode se afirmar, segundo as observações e interações realizadas pelo pesquisador, que o uso do jogo “Viajando pelo Universo” proporcionou aos alunos da turma foco deste estudo um momento em que brincadeira e seriedade estiveram sempre juntas, oportunizando aprendizagem de conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais

e que o jogo demonstrou ser um interessante instrumento para o professor na verificação dessas aprendizagens.

Dessa forma, entende-se que os objetivos referentes a este estudo foram atingidos, pois o jogo “Viajando pelo Universo” evidenciou a participação ativa do aluno no processo de ensino-aprendizagem de Física, trabalhou o conteúdo desta disciplina de forma interativa, possibilitou a manifestação de inteligências múltiplas, além de oportunizar o desenvolvimento de aprendizagens significativas do conteúdo científico presente no mesmo.

Estes fatos reforçam a fala de Ramos e Ferreira (2001) que salientam a importância do uso do jogo no ensino de Física como um recurso pedagógico que apresenta possibilidades diversificadas para construção do conhecimento pelo aluno.

Assim, ao finalizar este estudo, apresentam-se algumas de suas contribuições:

- Ao utilizar atividades lúdicas, como jogos, o professor pode aproveitar para traçar um interessante perfil da turma e utilizá-lo no processo ensino-aprendizagem dos componentes curriculares por ele orientados.
- A aplicação de jogos educativos pode ser planejada dentro de qualquer conteúdo, por oportunizar um trabalho, segundo Almeida (1987, p. 22), que utiliza as “relações cognitivas, afetivas, verbais psicomotoras, sociais, a mediação socializadora do conhecimento e a provocação para uma reação ativa, crítica, criativa dos alunos”.
- O jogo educativo, como objeto de aprendizagem, merece uma atenção também de professores do nível médio, como um organizador prévio para o ensino de Ciências, e até de docentes que trabalham com a Educação de Jovens e Adultos, especialmente por ser esta uma modalidade de ensino ainda carente de propostas pedagógicas que a diferenciem do ensino regular.
- Do currículo que abrange a formação inicial e continuada de professores de Ciências, poderiam constar componentes curriculares que possibilitassem a inserção

de jogos educativos e espaços para reflexões sobre a utilização dos mesmos nas escolas de ensino básico.

- O professor pode utilizar o trabalho com jogos para minimizar os problemas referentes à compartimentalização da Ciência visando um sólido processo de alfabetização científica norteado por “uma abordagem interdisciplinar, na qual a Ciência é estudada de maneira inter-relacionada com a tecnologia e a sociedade” (CHASSOT, 2011, p. 72).

Apresentadas as contribuições para futuras pesquisas, ao concluir este estudo dissertativo, o pesquisador entende que a utilização de jogos no ensino de Ciências, constitui uma possibilidade de transformação na busca de melhorias do processo ensino-aprendizagem tanto para professores quanto para alunos.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOWICZ, Mere. Um reflexo fiel da escola. **Nova Escola**. Curitiba: v. 16, n. 147, p. 22-24, Nov. 2001. Entrevista concedida a Denise Pellegrini.
- ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação Lúdica: Técnicas e Jogos Pedagógicos**. 5.ed. São Paulo: Edições Loyola, 1987.
- ANTUNES, Celso. **As inteligências múltiplas e seus estímulos**. 12.ed. Campinas: Papyrus, 1998a.
- ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1998b.
- AUSUBEL, David. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Plátano, 2003.
- CASTRO, Ruth Schmitz de. Uma e outras Histórias. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Cengage Learning, p. 101-118, 2009.
- CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5 ed. Ijuí: Unijuí, 2011.
- CUNHA, Marcos Vinícius da. **Psicologia da Educação**. 3 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.
- GARCIA, Walter E. **Administração educacional em crise**. 2 ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- GARDNER, Howard. **Estruturas da Mente: A teoria das Inteligências Múltiplas**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1994.
- GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas: A teoria na prática**. Porto Alegre: Artmed, 1995.

GARDNER, Howard. **Nova Escola**. Curitiba: v. 24, n. 226, p. 39-42, Set. 2009. Entrevista concedida a Luciana Zenti.

GARDNER, Howard. O guru das inteligências múltiplas. **Nova Escola**, São Paulo: v. 12, n. 105, p. 42-45, Set. 1997. Entrevista concedida a Adriana Vera e Silva e Camila Guimarães.

GARDNER, Howard. **Verdadeiro, o belo e o bom**: Os princípios básicos para uma nova educação. Rio de Janeiro: Objetivo, 1999.

GARDNER, Howard. WALTERS, Joseph. Perguntas e respostas sobre a teoria das inteligências múltiplas. In: GARDNER, Howard. **Inteligências Múltiplas**: A teoria na prática. Porto Alegre: Artmed, p.37-48, 1995.

GIL-PÉREZ, Daniel. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Formação de professores de ciências**. 9 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

GLEISER, Marcelo. **A dança do universo**: dos mitos de Criação ao *Big Bang*. São Paulo: companhia das Letras, 1997.

GOBARA, Shirley Takeco. GARCIA, João Roberto Barbosa. As licenciaturas em física das universidades brasileiras: um diagnóstico da formação inicial de professores de física. **Revista Brasileira de Ensino de Física**. Cidade, v.29, n.4, p.519-525. 2007.

HART-DAVIS, Adam. 160 Séculos de Ciências. Vol.6: a conquista espacial. São Paulo: Duetto Editorial, 2010.

HENGEMÜHLE, Adelar. (Org). **Significar a Educação**: da Teoria à Sala de Aula. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

HUIZINGA, Johan. **Homo Ludens**: o jogo como elemento da cultura. 5 ed. São Paulo: Perspectiva. 2008.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira.

MACHADO, Nilson José. **Epistemologia e Didática**: As concepções de conhecimento e inteligência e a prática docente. 7 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

MESQUITA, Nyuara Araújo da Silva. SOARES, Márlon Hertbert Flora Barbosa. *Visões de ciências em desenhos animados: uma alternativa para o debate sobre a construção do conhecimento científico em sala de aula*. **Ciência e Educação**. Goiânia. v.14, n.3, p.417 – 429. 2008.

MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

MOREIRA, Marco Antônio. **Ensino e Aprendizagem**: enfoques teóricos. São Paulo: Editora Moraes, 1983a.

MOREIRA, Marco Antônio. MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem Significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, Marco Antonio. **Uma abordagem Cognitivista ao Ensino de Física: a teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel como sistema de referência para a organização do ensino de ciências**. Porto Alegre: Ed da UFRGS, 1983b.

NETO, Jorge Magid. PACHECO, Décio. Pesquisa sobre o ensino e Física no nível médio no Brasil: concepção e tratamento de problemas em teses e dissertações. In: NARDI, Roberto. (Org). **Pesquisas no ensino de física**. 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, p.15-30, 2001.

OS MELHORES jogos do mundo. [S. l.]: Ed. Abril. [19--?].

PEDUZZI, Luiz O. Q. Sobre a utilização didática da História da Ciência. In: PIETROCOLA, Maurício. (Org). **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: Ed. da UFSC, p. 151-170, 2001.

PIETROCOLA, Maurício. Curiosidade e Imaginação – os Caminhos do Conhecimento nas Ciências, nas Artes e no Ensino. In: CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. (Org). **Ensino de Ciências: Unindo a Pesquisa e a Prática**. São Paulo: Cengage Learning, p. 119-134, 2009.

POZO, Juan Ignacio. **Aprendizes e mestres: A nova cultura da aprendizagem**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2002.

RAMOS, Eugênio Maria de França. FERREIRA, Norberto Cardoso. Brinquedos e jogos no ensino de Física. In: NARDI, Roberto. (Org). **Pesquisas no ensino de física**. 2.ed. São Paulo: Escrituras Editora, p.137-150, 2001.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SANTOS, Júlio César Furtado dos. **Aprendizagem Significativa: modalidades de aprendizagem e o papel do professor**. Porto Alegre: Mediação, 2008.

SILVA, R. C; COPETTE, M. C; SILVA, A; LIMA, R. P. de; SILVA, J. S. A; MACHADO, S. da S. L. Um higrômetro de vagem e a física no ensino fundamental. **Caderno Brasileiro de Ensino e Física**, Florianópolis, v.19, n.2, p 242-252, ago. 2002.

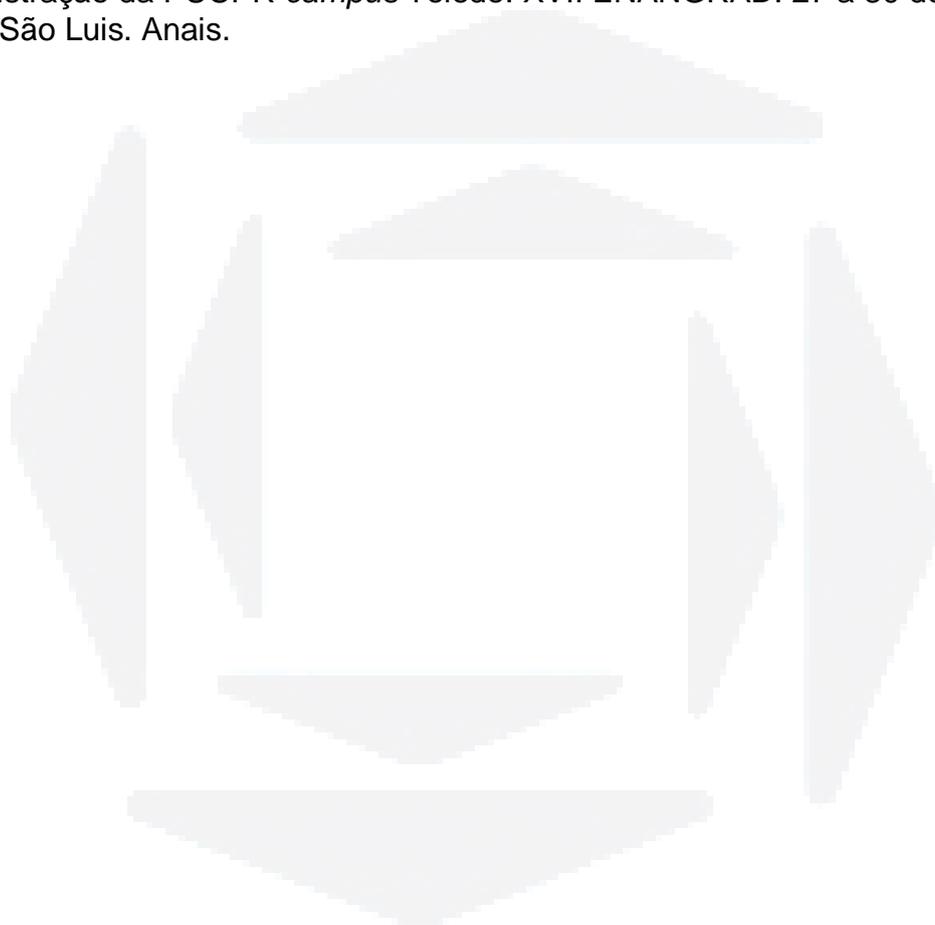
SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A matemática na educação infantil: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **Aprendizagem Significativa: o lugar do conhecimento e da inteligência**. [20--?]. Disponível em: <<http://www.construirnoticias.com.br/asp/materia.asp?id=1185>>. Acesso em: 14 abr. 2011.

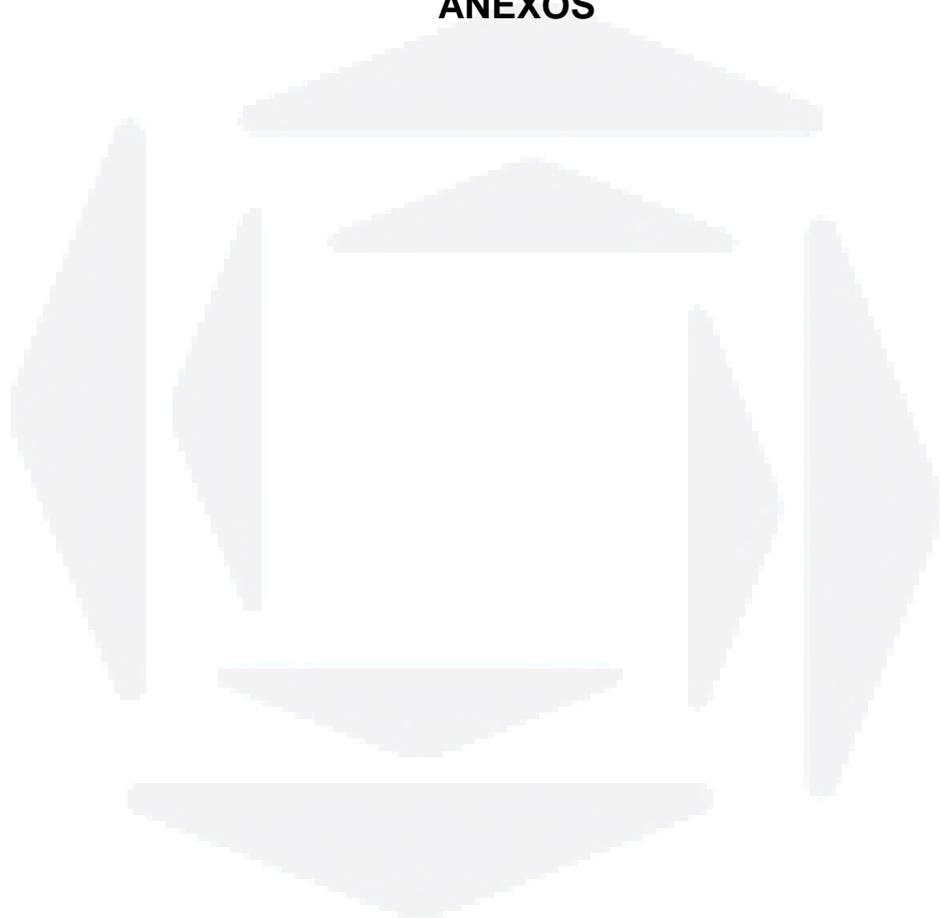
TOGNI, Ana Cecília. **Construção de Funções em Matemática com o uso de Objetos de Aprendizagem no Ensino Médio Noturno.** Tese de Doutorado. UFRGS. Porto Alegre: 2007.

VIEIRA, Sofia Lerche. **Ser professor: pistas de investigação.** Brasília: Plano Editora, 2002.

WALTER, Anita Silvana. LAUER, Felipe. SCHNEIDER, Márcia Andréia. FLORES, Danusa Cunha. DOMINGUES, Maria José Carvalho de Souza. **Ensinando e Aprendendo a partir das Inteligências Múltiplas:** um estudo no curso de administração da PUCPR *campus* Toledo. XVII ENANGRAD. 27 a 30 de agosto de 2006. São Luis. Anais.



ANEXOS



LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Encaminhamento do mestrando à Escola.....	86
ANEXO B – Modelo de termo de consentimento informado.....	87
ANEXO C – Questionário aplicado aos alunos antes da utilização do jogo “Viajando pelo Universo”	88
ANEXO D – Perguntas realizadas oralmente aos alunos no momento de aplicação do jogo “Viajando pelo Universo”.....	90
ANEXO E – Conjunto de cartas do jogo “Viajando pelo Universo”	91
ANEXO F – “Atividades avaliativas” realizadas pelos alunos.....	94

ANEXO A – Encaminhamento do mestrando à Escola

Ofício 192/PROPEX/UNIVATES

Lajeado/RS, 03 de junho de 2011

Senhora Diretora

Apresentamos o aluno **MARCOS GERVÂNIO DE AZEVEDO MELO**, regularmente matriculado no Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* - **Mestrado em Ensino de Ciências Exatas** (PPGECE), reconhecido pelo Parecer CÊS 138/2008 e Portaria MEC nº. 1.140/2008 ambas publicadas no D.O.U. em 11/09/2008, Seção 01, pág. 31 e promovido pela Pró-Reitoria de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação do Centro Universitário UNIVATES, que requer permissão para, nesta Instituição, realizar observações e coleta de dados a serem utilizadas para elaboração de sua dissertação.

Esperando contar com seu apoio e de seus colaboradores, agradecemos a acolhida dispensada ao aluno.

Atenciosamente,

Claus Haetinger
Pró-Reitor de Pesquisa, Extensão e
Pós-Graduação

Marlise Heemann Grassi
Coordenadora do Mestrado em
Ensino de Ciências Exatas

Senhora Diretora
Cecília Maria Meyer
Escola Municipal Porto Novo
Lajeado, RS

ANEXO B – Modelo de termo de consentimento informado

Termo de consentimento informado

Esta pesquisa sobre aprendizagem em Física no ensino fundamental tem por objetivo Investigar a participação e interação dos alunos do último ano do ensino fundamental nas aulas de Física antes da aplicação e após a utilização do jogo “Viajando pelo Universo”. Verificar os potenciais lúdicos e pedagógicos do jogo “Viajando pelo Universo” quanto ao estímulo de inteligências múltiplas e ao desenvolvimento de aprendizagens significativas. Para conhecer estes fatos é necessário que cada Professor que aceite participar do estudo, permita ao pesquisador assistir aulas em sua classe e participar de atividades ao longo da duração da pesquisa, atividades estas que estão relacionadas com a utilização do jogo educativo “Viajando pelo Universo” em sala de aula com anotações em diário de campo, fotos e filmagens.

Os dados e resultados individuais desta pesquisa estarão sempre sob sigilo ético, não sendo mencionados os nomes dos participantes em nenhuma apresentação oral ou trabalho escrito, que venha a ser publicado.

A participação nesta pesquisa não oferece risco ou prejuízo às pessoas. Se no decorrer da pesquisa o(a) participante resolver não mais continuar terá toda a liberdade de o fazer, sem que isso lhe acarrete qualquer prejuízo.

O pesquisador responsável por esta pesquisa é o professor Marcos Gervânio de Azevedo Melo vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas do Centro Universitário Univates. O pesquisador compromete-se a esclarecer devida e adequadamente qualquer dúvida ou necessidade de esclarecimento que eventualmente o participante venha a ter no momento da pesquisa ou posteriormente através do telefone (051) 81076271 (telefone pessoal do pesquisador).

Após ter sido devidamente informado de todos os aspectos desta pesquisa e ter esclarecido todas as minhas dúvidas, eu

(nome por extenso)
Concordo em participar desta pesquisa.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

_____, _____ de _____.

**ANEXO C – Questionário aplicado aos alunos antes da utilização do jogo
“Viajando pelo Universo”**

**Centro Universitário UNIVATES
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu
Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas**

Este instrumento tem como objetivo coletar dados que possibilitem analisar conhecimentos prévios dos alunos. A coleta dos dados constitui uma das fases da pesquisa que estou realizando para elaboração da Dissertação do Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Exatas. Sua colaboração favorecerá a compreensão da problemática norteadora do trabalho.

Obrigado.

Identificação

Idade: _____ Sexo: M () F ()

Responda as questões:

- 1) Quantos planetas existem no nosso sistema solar? Quais são eles?
- 2) Qual o nome do satélite natural da Terra? Este satélite é maior ou menor que a Terra?
- 3) Existe algum planeta no sistema solar que não tem satélite natural? Se a resposta for sim, diga o nome deste(s) planeta(s).
- 4) Você acha que os planetas são todos do mesmo tamanho? Se a resposta for não, então responda: qual é o maior e o menor planeta?
- 5) A Terra gasta 365 dias para completar um ano-calendário. Qual planeta gasta menos tempo para completar um ano?
- 6) Você sabe o que é sistema geocêntrico e sistema heliocêntrico? Dê sua explicação.
- 7) Faça um desenho esboçando um eclipse lunar e outro de um eclipse solar. Qual desses deve-se evitar olhar diretamente?
- 8) O movimento de translação dos planetas tem velocidade constante ou variada?
- 9) O que você entende por periélio e afélio?

- 10) Quais planetas do sistema solar são conhecidos como planetas rochosos?
- 11) Quais planetas do sistema solar são conhecidos como planetas gasosos?
- 12) Qual o nome da nossa galáxia?
- 13) O que você entende por *Big Bang*?
- 14) Qual o nome da estrela mais brilhante do céu noturno?
- 15) Qual o astro que saiu recentemente da categoria de planeta passando a ser categorizado como um planeta anão?

ANEXO D – Perguntas realizadas oralmente aos alunos no momento de aplicação do jogo “Viajando pelo Universo”

Questões para o momento do jogo

- 1) Qual o nome da trajetória (no tabuleiro) realizada pelos planetas em torno do sol?
- 2) Ao realizar uma volta no tabuleiro, o que o jogador estará completando com o seu planeta?
- 3) Em quanto tempo o seu planeta completa uma volta (Mercúrio, Terra e Júpiter)?
- 4) Quem gira mais rápido, o que está mais próximo (Mercúrio) ou o que está mais distante (Júpiter) do sol?
- 5) Por que ao cair no periélio o jogador tem direito de jogar novamente?
- 6) Por que ao cair no afélio o jogador fica uma rodada sem jogar?

ANEXO E – Conjunto de cartas do jogo “Viajando pelo Universo”



Planeta Rochoso

Mercúrio

Menor Planeta. Encontra-se mais próximo do sol e é o que gira mais rápido em torno do sol. Tem o menor Período orbital (ano do Planeta: 88 dias)

1 ponto



Planeta Rochoso

Vênus

Conhecido como Estrela D'Alva. É o Planeta que mais se aproxima da Terra. Período orbital (ano do Planeta: 224,7 dias)

2 pontos



Planeta Rochoso

Terra

Maior dos quatro planetas rochosos. É coberto por água em sua maior parte. Período orbital (ano do Planeta: 365,25 dias)

3 pontos



Planeta Rochoso

Marte

Planeta com o maior vulcão do sistema solar com 24 km de altura: O Monte Olympus. Período orbital (ano do Planeta: 687 dias)

4 pontos



Planeta Gasoso

Júpiter

Maior Planeta do sistema solar, tendo a mais rápida rotação: 9,93 horas. Tem cerca de 63 satélites. Período orbital (ano do Planeta: 11,86 anos)

5 pontos



Planeta Gasoso

Saturno

Segundo maior Planeta com 34 satélites confirmados. É conhecido com o planeta dos anéis. Período orbital (ano do Planeta: 29,46 anos)

6 pontos



Planeta Gasoso

Urano

Parece orbitar o sol de lado devido a grande inclinação de seu eixo de rotação. Tem cerca de 27 satélites. Período orbital (ano do Planeta: 84 anos)

7 pontos

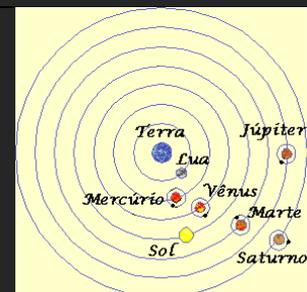


Planeta Gasoso

Netuno

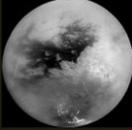
Menor e o mais distante dos quatro planetas gigantes de gás. Tem cerca de 13 satélites. Período orbital (ano do Planeta: 164,8 anos)

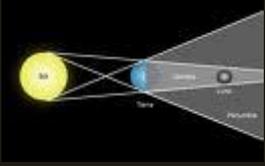
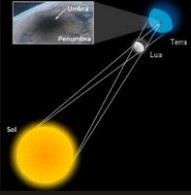
8 pontos

**Sistema Geocêntrico**

A terra no centro do universo e os planetas girando ao seu redor

1 ponto

 <p>Buraco Negro</p> <p>Região onde o campo gravitacional é tão forte que nada sai dessa região, nem a luz; Hoje acredita-se que toda grande galáxia tenha um, de massa equivalente a milhões ou bilhões de estrelas, em seu centro.</p> <p>Perde 8 pontos</p>	 <p>Via Láctea</p> <p>Nossa galáxia, espiral, com cerca de 200 bilhões de estrelas. Tem pelo menos 100 mil anos-luz de diâmetro</p> <p>2 pontos</p>	 <p>Sistema Heliocêntrico</p> <p>O Sol no centro do universo e os planetas girando ao seu redor</p> <p>8 pontos</p>
 <p>Ganimesdes</p> <p>Um dos satélites de Júpiter. É o maior Satélite do sistema solar, sendo maior que Plutão e Mercúrio.</p> <p>1 ponto</p>	 <p>Io</p> <p>Um dos satélites de Júpiter. É o corpo mais vulcânico do sistema solar e sua superfície é sempre renovada por erupções.</p> <p>2 pontos</p>	 <p>Titã</p> <p>Um dos satélites de Saturno, sendo o único do sistema solar com uma atmosfera substancial, mais densa que a da Terra</p> <p>3 pontos</p>
 <p>Sírius</p> <p>A Estrela mais brilhante do Céu noturno com magnitude – 1,4 na constelação de Cão Maior</p> <p>4 pontos</p>	 <p>Cometas</p> <p>São núcleos compostos de gelo, poeira e pequenos fragmentos rochosos que quando se aproximam do Sol exibem uma atmosfera difusa denominada coma e uma cauda</p> <p>5 pontos</p>	 <p>Phobos e Deimos</p> <p>Os dois satélites do planeta Marte</p> <p>6 pontos</p>

 <p>Eclipses Lunares</p> <p>Alinhamento do Sol, Terra e Lua em que a Lua pode entrar na sombra projetada pela Terra parcialmente ou totalmente</p> <p>7 pontos</p>	 <p>Eclipses Solares</p> <p>Alinhamento do Sol, Lua e Terra em que a Lua cobre o disco do Sol e impede sua Visão. Ocorre na Lua Nova</p> <p>8 pontos</p>	 <p>Caronte</p> <p>Único satélite confirmado de Plutão</p> <p>9 pontos</p>
 <p>Plutão</p> <p>Saiu da categoria de Planeta para ser Planeta Anão. Período orbital: 247,9 anos.</p> <p>1 ponto</p>	 <p>Lua</p> <p>Satélite Natural da Terra com cerca de 1/4 de seu tamanho e 1/6 de sua gravidade. Orbita a Terra em 27,3 dias.</p> <p>2 pontos</p>	 <p>Big Bang</p> <p>Modelo de início do universo a partir de uma grande explosão há cerca de 13,7 bilhões de anos</p> <p>Descartar com outra carta</p>

ANEXO F – “Atividades avaliativas” realizadas pelos alunos

- Jornal elaborado pelo grupo 1 formado por 4 alunas

BDU – Biblioteca Digital da UNIVATES (http://www.univates.br/bdu)

Lajeado, 25 de Agosto de 2011

GALÁCTEA

A Galáxia em você

EDIÇÃO: 243

A PRIMEIRA MULHER CHEGA À LUA



Josefine Manfroi (25), brasileira, é a primeira mulher a pisar na Lua.

A Via-Láctea e o nosso Sistema Solar!

PLUTÃO Não é mais um planeta?

Confira seu telescópio e algumas pedras na página 4.

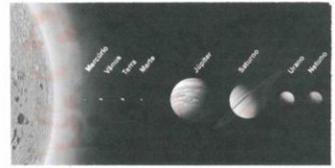


Lajeado, 25 de Agosto de 2011.

A Via-Láctea e o nosso Sistema Solar

O Sol situa-se em um dos braços da Via-Láctea. Girando à sua volta, encontram-se oito planetas, a maioria com um ou mais satélites naturais, milhares de asteroides e cometas. Todo esse conjunto forma o Sistema Solar. Em torno do Sol, os planetas percorrem uma trajetória que recebe o nome de órbita. O mais próximo do Sol é Mercúrio e, depois, em ordem, temos Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno.

A Terra encontra-se a uma distância do Sol que permite manter temperaturas compatíveis com a vida tal como nós a conhecemos. Os outros planetas do Sistema Solar ou são muito quentes, quando próximo do Sol, ou muito frios, quando muito afastados dele. Uma diferença entre planeta e estrela é que as estrelas têm luz própria, são astros luminosos. Os planetas não têm luz própria, apenas refletem a luz recebida; são, portanto, astros luminosos.



Lajeado, 25 de Agosto de 2011.

A primeira mulher chega à Lua

Em 14 de Julho de 2011, Josefine Manfroi (25), brasileira, tornou-se a primeira mulher a pisar na Lua. Constatou que a Lua é silenciosa e que o céu é negro, mesmo durante o dia. Vestia roupas especiais e usava equipamentos de sobrevivência para respirar, pois sabia que na Lua não existe ar com gás oxigênio. “Foi maravilhosa a sensação de estar deixando minha pegada tamanho 35 na Lua, e por ser a primeira mulher a estar lá!” – afirma a gaúcha de Lajeado.



Mas foi em 16 de Julho de 1969 que milhares de pessoas assistiram pela TV o poderoso foguete Saturno 5 ser lançado da base de Cabo Canaveral, na Flórida, Estados Unidos, levando para o espaço a Nave Apollo 11. A bordo estavam os primeiros homens que pisaram na Lua (comandante Neil Armstrong, Edwin Aldrin e o piloto Michael Collins), e, preso à cápsula dos três astronautas, o módulo lunar Águia.

Lajeado, 25 de Agosto de 2011.

PLUTÃO não é mais um planeta?

NÃO. Plutão perdeu seu status de planeta com uma decisão da União Astronômica Internacional. Segundo os astrónomos, o planeta (ou ex-planeta como é chamado agora) é pequeno demais para ser colocado ao lado de outros planetas como a Terra, Júpiter ou Vênus.

Sobre Plutão
Descoberto em 1930, Plutão tem um diâmetro de apenas 2.360 quilômetros, bem menor, por exemplo, do que a Terra, cujo diâmetro é de quase 13.000 quilômetros. Agora não podemos mais chamar Plutão de planeta-anão.



Lua: um satélite natural

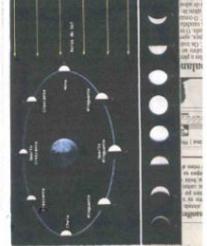
A Lua é o único satélite natural da Terra e o nosso astro vizinho mais próximo no espaço. Embora não tenha luz própria, a Lua reflete a luz do Sol.

Quando a Lua se localiza entre o Sol e a Terra, dizemos que é lua nova. Uma semana depois da lua nova, a metade do disco lunar está iluminada. Dizemos que a Lua se encontra em quarto crescente.

Passada mais uma semana, todo o disco lunar visível da Terra aparece iluminando. Dizemos que é lua cheia.

Após outra semana, dizemos que a lua se encontra em quarto minguante.

Fechando o ciclo, depois de mais uma semana, a Lua vai estar entre o Sol e a Terra. E é lua nova outra vez.



Lajeado, 25 de Agosto de 2011.

Palavras-Cruzadas

Perguntas da Palavras-Cruzadas

1. Profissional que investiga a origem e a evolução do cosmos.
2. Adro que tem luz própria.
3. Instrumento que permite observar objetos distantes.
4. Planeta em que vivemos.
5. Estrela central do sistema solar.
6. Conjunto de todos os seres vivos que habita a Terra.
7. Estrutura celular responsável pela produção de energia.
8. Local com uma extensão de água salgada conectada com um oceano.
9. Nome de um asteroide.
10. Corpo feito pela mão humana que orbita um planeta.

Respostas na próxima edição

PIADAS

O astronauta destraido
O que o astronauta disse quando alguém o chamou? **No mundo da lua**
Desculpe, estava no mundo da Lua.

O E.T.
O que o E.T. veio fazer na terra?
Visitar o Telet.

Loira astronauta
Uma loira, uma ruiva e uma morena foram convocadas para serem astronautas. Perguntaram a ruiva onde ela queria ir:
- Quero ir à lua, pois acho muito bonito! A morena:
- Quero ir a Saturno, pois acho seus anéis bonitos! Chegou a vez da loira:
- Quero ir ao sol! ... Mais lá você vai desmeter! ... Quem disse eu vou a noite!

PIADAS

O astronauta destraido
O que o astronauta disse quando alguém o chamou? **No mundo da lua**
Desculpe, estava no mundo da Lua.

O E.T.
O que o E.T. veio fazer na terra?
Visitar o Telet.

Loira astronauta
Uma loira, uma ruiva e uma morena foram convocadas para serem astronautas. Perguntaram a ruiva onde ela queria ir:
- Quero ir à lua, pois acho muito bonito! A morena:
- Quero ir a Saturno, pois acho seus anéis bonitos! Chegou a vez da loira:
- Quero ir ao sol! ... Mais lá você vai desmeter! ... Quem disse eu vou a noite!

Lajeado, 25 de Agosto de 2011.

Horóscopo

Áries: Razível Trabalho: você se sentirá animado e bem disposto para o trabalho. Amor: planos para um programa à dois animam o casal. Par perfeito: Capricórnio. Saúde: não cometa excessos alimentares. Cor: prata. Número: 73.

Touro: Perturbado Trabalho: evite conversas durante o serviço. Amor: aprenda a respeitar quem você ama. Par perfeito: Aquário. Saúde: visite seu dentista. Cor: laranja. Número: 568.

Gêmeos: Variável Trabalho: pessoas ao seu redor parecem negativas. Amor: haja com calma e tranquilidade para evitar brigas no seu romance. Par perfeito: Áries. Saúde: rápida indisposição na parte da manhã que pode interferir na rotina. Cor: marrom. Número: 901.

Câncer: Estável Trabalho: ótimo momento para alcançar seus objetivos. Amor: prepare-se para fortes emoções. Par perfeito: Virgem. Saúde: procure comer mais verduras. Cor: azul. Número: 124.

Leão: Bom Trabalho: dedique-se mais aos deveres. Amor: tenha mais diálogo com seu parceiro. Par perfeito: Escorpião. Saúde: procure fazer exames gerais. Cor: vermelho. Número: 19.

Virgem: Tranquilo Trabalho: você poderá ser promovido para um cargo melhor. Amor: ótimo período para iniciar novos relacionamentos. Par perfeito: Gêmeos. Saúde: esqueça os doces. Cor: rosa. Número: 07.

Libra: Enxerçado Trabalho: não deixe de dialogar com o seu parceiro. Amor: o amor da sua vida está prestes a chegar. Par perfeito: Peixes. Saúde: faça caminhadas diariamente. Cor: roxo. Número: 28.

Escorpião: Perturbado Trabalho: muitos problemas para serem resolvidos ao mesmo tempo. Amor: não sonhe com o impossível e enfrente a realidade. Par perfeito: Sagitário. Saúde: faça exames de rotina. Cor: anelão. Número: 195.

Sagitário: Variável Trabalho: não se contente com pouco. Amor: receberá um grande presente hoje. Par perfeito: Touro. Saúde: hoje é dia de começar uma dieta, vamos lá! Cor: azul marinho. Número: 95.

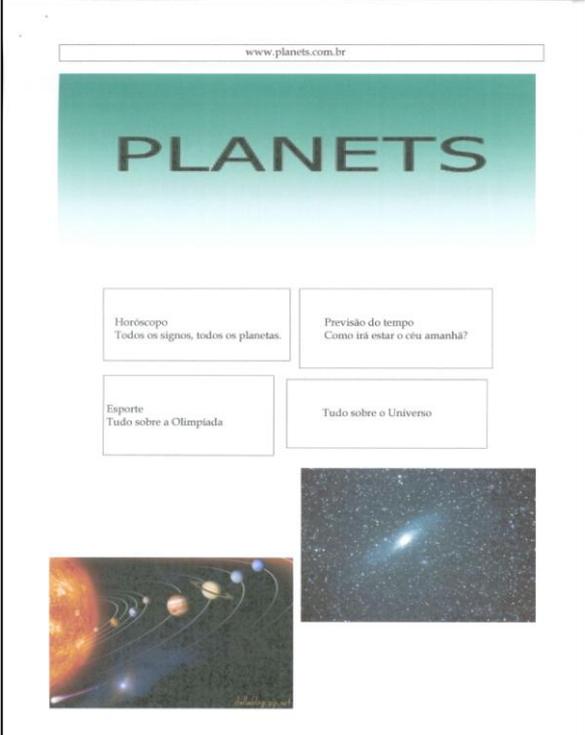
Capricórnio: Ótimo Trabalho: foque mais a atenção nos pequenos detalhes, mas faça a maior diferença. Amor: evite brigas com a família. Par perfeito: Virgem. Saúde: visite seu médico regularmente. Cor: rosa pink. Número: 524.

Aquário: Ruim Trabalho: peça um aumento, talvez seu chefe compreenda. Amor: não seja egoísta, abra seu coração. Par perfeito: Peixes. Saúde: faça exercícios físicos. Cor: cinza. Número: 1031.

Peixes: Bom Trabalho: invista em seus planos, vá em frente. Amor: seu grande amor pode estar mais perto do que você imagina. Par perfeito: Libra. Saúde: evite alimentos gordurosos. Cor: salmão. Número: 1048.

	Duração do ano (em dias de 24 horas)	Número de satélites naturais conhecidos
	88	0
	225	0
	365	1
	687	2
	4 329	16
	10 753	17
	30 664	15
	60 152	8

- Jornal e Poesia elaborados pelo grupo 2 formado por 5 Alunas



Planets - quinta-feira, 24 de agosto de 2011 1

Diário dos planetas:

Mercurio: Menor planeta. Encontra-se mais próximo do sol e é o que gira mais rápido em torno do sol. Tem menor período orbital (ano do Planeta 88 dias).

Vênus: Conhecido com Estrela D'Alva. É o planeta que mais se aproxima da terra. Período orbital (ano do Planeta: 224,7 dias).

Terra: Maior dos quatros planetas rochosos. É coberto por água em sua maior parte. Período orbital (ano do Planeta 365,25 dias).

Marte: Planeta com o maior vulcão do sistema solar com 24 km de altura: O monte Olympus. Período Orbital (ano do Planeta: 687 dias).

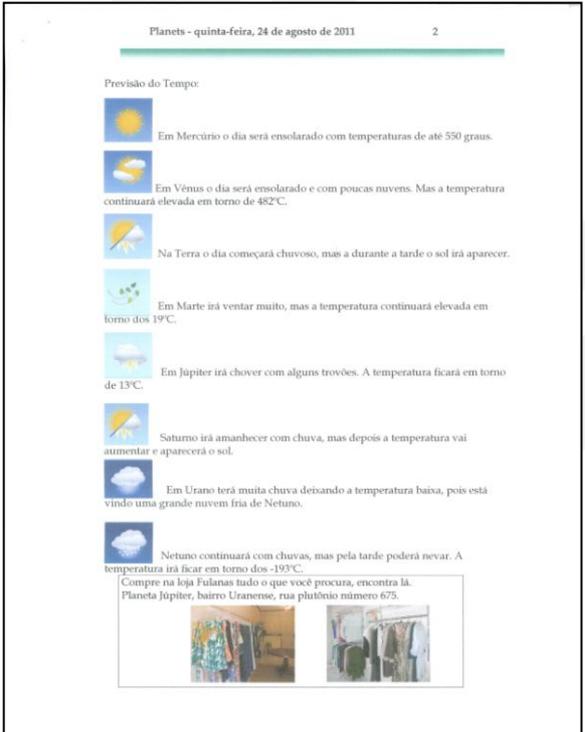
Júpiter: Maior planeta do sistema solar tendo a mais rápida rotação: 9,93 horas. Tem cerca de 63 satélites. Período orbital (ano do Planeta 11,86 anos).

Saturno: Segundo maior planeta com 34 satélites confirmados. É conhecido como o planeta dos anéis. Período orbital (ano do planeta: 29,46 anos).

Urano: Parece orbitar o sol de lado devido a grande inclinação de seu eixo de rotação. Tem cerca de 27 satélites. Período orbital (ano do Planeta: 84 anos).

Netuno: Menor e o mais distante dos quatro planetas gigantes de gás. Tem cerca de 12 satélites. Período orbital (ano do Planeta: 164,8 anos).

Plutão: Saiu da categoria de Planeta para ser planeta anão. Período orbital (ano do Planeta: 247,9 anos).



Planets - quinta-feira, 24 de agosto de 2011 3

É no Universo...

Buraco Negro: Região onde o campo gravitacional é tão forte que nada sai dessa região nem a luz; hoje acreditasse que toda grande galáxia tenha um, de massa equivalente a milhões ou bilhões de estrelas, em seu centro.

Via Láctea: Nossa galáxia, espiral, com cerca de 200 bilhões de estrelas. Tem pelo menos 100 mil anos-luz de diâmetro.

Lua: Satélite natural da terra de 1/4 de seu tamanho e 1/6 de sua gravidade. Orbita a terra em 27,3 dias.

Sistema Heliocêntrico: Sol no centro do universo e os planetas girando ao seu redor.

Lá: Um dos satélites de júpiter. É o corpo mais vulcânico do sistema solar e sua superfície é sempre renovada por erupções.

Ganimedes: um dos satélites de júpiter. É o maior satélites do sistema solar, sendo maior que plutão e mercúrio.

Phobos e Deimos: os dois satélites do planeta marte.

Cometas: são núcleos compostos de gelo, poeira e pequenos fragmentos rochosos que quando se aproximam do sol exibem uma atmosfera difusa denominada coma e uma cauda.

Sírius: A estrela mais brilhante do céu noturno com magnitudes - 1,4 na constelação de Cão Maior

Caronte: único satélite confirmado de plutão.

Sistema Geocêntrico: a terra no centro do universo e os planetas girando ao seu redor.

Big Bang: modelo de início do universo a partir de uma grande explosão há cerca de 13,7 bilhões de anos.

Eclipses lunares: Alinhamento do sol, terra e lua em que a lua pode entrar na sombra projetada pela Terra parcialmente ou totalmente.

Planets - quinta-feira, 24 de agosto de 2011 4



Áries: é um ótimo dia para sair e encontrar novos amores.
 Saúde: bem, mas cuide para exames para manter uma vida estável.
 Cor: vermelha.
 Planeta: Marte.
 Números da sorte: 05, 03, 09.

Touro: tenha paciência. Não falte seu trabalho isso poderá trazer grandes problemas.
 Saúde: boa.
 Cor: Branca.
 Planeta: Júpiter.
 Números da sorte: 12, 36, 54.

Gêmeos: ótimo dia para sair e se distrair. O final de semana trará grandes felicidades.
 Saúde: faça exercícios.
 Cor: azul.
 Planeta: terra.
 Números da sorte: 07, 02, 04.

Câncer: confie mais nas pessoas. Saia com seus amigos se divirta.
 Saúde: estável.
 Cor: laranja.
 Planeta: Vênus.
 Números da sorte: 25, 45, 23.

Leão: interaja mais com as pessoas, isso poderá trazer grandes oportunidades.
 Saúde: ótima.
 Cor: marrom.
 Planeta: Saturno.
 Números da sorte: 45, 34, 27.

Virgem: essa é uma grande oportunidade para tentar realizar todos os seus sonhos.
 Saúde: procure um médico, ele poderá te ajudar.
 Cor: verde.
 Planeta: netuno.
 Números da sorte: 74, 21, 28.

Libra: tente se dedicar mais no trabalho e em casa.
 Saúde: estável.
 Cor: rosa.
 Planeta: mercúrio.
 Números da sorte: 14, 16, 85.

Planets - quinta-feira, 24 de agosto de 2011 5

♏ **Scorpião:** poderá ter algumas dificuldades pelo seu caminho, mas erga a cabeça e siga.
 Saúde: pratique exercícios.
 Cor: amarelo.
 Planeta: urano.
 Números da sorte: 55, 22, 33.

♊ **gêmeos:** seria e se divirta ótimo dia para fazer compras.
 Saúde: ótima.
 Cor: roxo.
 Planeta: Vênus.
 Números da sorte: 45, 54, 64.

♋ **Aquário:** seja tranquilo, pois seus planos irão mudar. Faça uma viagem.
 Saúde: boa.
 Cor: cinza.
 Planeta: marte.
 Números da sorte: 20, 40, 80.

♆ **Peixes:** mude seu visual, faça alguma coisa de diferente, mude sua rotina.
 Saúde: procure o médico com mais frequência.
 Cor: violeta.
 Planeta: urano.
 Números da sorte: 21, 31, 41.



A Professora pergunta ao Jolozinho:
 - Jolozinho, me dê três fatos que comprovem que a Terra é redonda!
 Ele responde:
 - Meu pai diz que é o livro diz que é... E a senhora também!

Por que que a vaca foi para o espaço?
 - Para se encontrar com o vácuo.

Planets - quinta-feira, 24 de agosto de 2011 6



ESPORTES

As olimpíadas de Marte que está acontecendo na cidade de Martelute estão quase em sua metade, os participantes estão bem eufóricos e com expectativas de vitória. Os competidores aprovam a competição e estão se integrando bem com os outros seres. Na competição tem 32 esportes, entre eles se destacam: vôlei, juduano, natasonic, rustiseres, mensquete, plutibol...



Veja a classificação:

Colocação	Planeta	Total de Medalhas	TOTAL
1º	Marte	58	174
2º	Urano	53	159
3º	Terra	47	141
4º	Vênus	45	135
5º	Saturno	40	120
6º	Netuno	39	117
7º	Júpiter	36	108
8º	Mercúrio	34	102

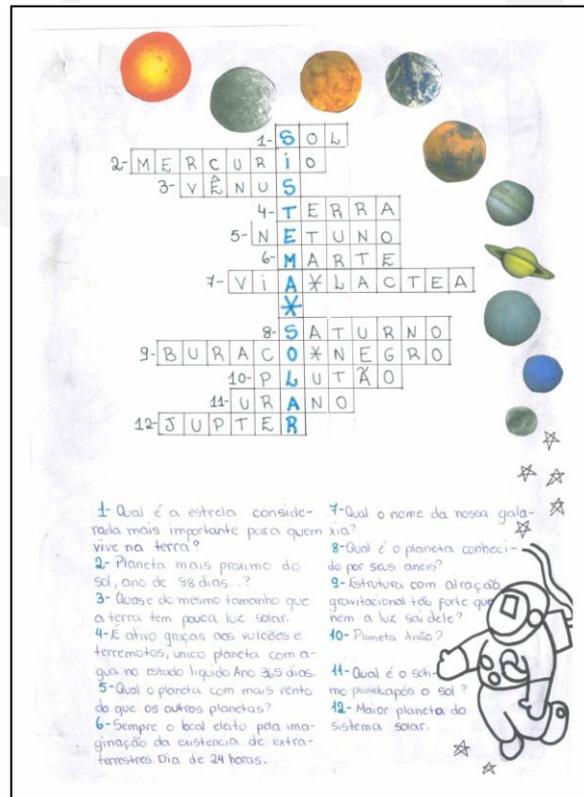
Viajando entre os planetas

O anel de saturno
Os planetas de toda galáxia
O reflexo do homem da terra para o céu
As estrelas fervendo
O sol sem descanso

À distância
O mundo gira e não para de girar
O trabalho é intenso e contínuo
Nada muda e a vida é a mesma
Aqui ou em marte
Da morte ninguém foge.

Respirei novos ares,
Conheci novos planetas.
Saí fora de órbita,
Dei voltas e voltas.

- Palavras cruzadas desenvolvidas pelo grupo 3 formado por 3 Alunas



- Mapa conceitual apresentado pelo grupo 4 formado por 3 alunos

