A FÍSICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: UTILIZANDO O JOGO EDUCATIVO "VIAJANDO PELO UNIVERSO"

MARCOS GERVÂNIO DE AZEVEDO MELO

Orientadora: Drª Ana Cecília Togni
Coorientadora: Drª Marlise H. Grassi

CONTEXTUALIZAÇÃO

a) Apresentando a Escola

De acordo com o Censo de 2010[1], o estado do Rio Grande do Sul tem área territorial de 268.781,896 km^2, 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 km^2. O município de Lajeado, que fica a aproximadamente 117 km da capital, ocupando 90 km^2 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 cinco 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 a 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, a 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

[1] 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 pelo local, visam a proporcionar, às crianças/adolescentes, a formação de uma atitude crítica ante a 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 comunidade[2].

b) Caracterizando a turma

O desenvolvimento deste estudo ocorreu numa turma de 8ª série, a turma 81, composta por 22 alunos, sendo sete 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.

OBJETIVOS

Objetivo geral

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.

[2] Conforme documentos fornecidos pela secretaria da Escola.

Objetivos específicos

- 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 estudantes 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.

DETALHAMENTO

a) **“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.

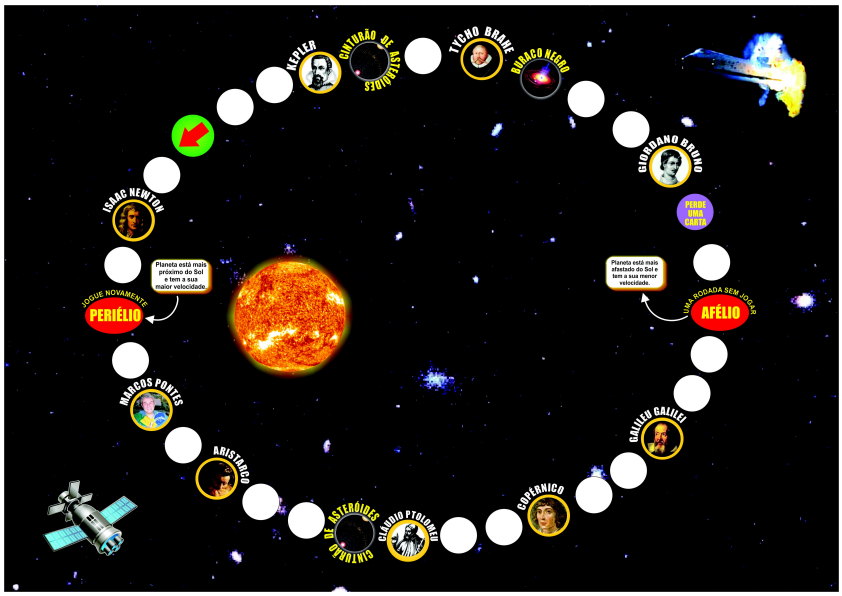

Figura 4 – Tabuleiro do jogo “Viajando pelo Universo”

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 quatro jogadores, que jogarão o dado para ver quem inicia. Quem tirar 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 elas 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 a descartar 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 asteroide", ele escolherá um jogador B para retirar uma carta sem vê-la. O jogador B, dono da carta, deverá ler o conteúdo da carta que tirou. 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 deste. 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 que 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.

b) A proposta de ensino-aprendizagem

Inicialmente, foram observadas aulas de Ciências, Artes e Geografia na turma selecionada, para analisar o grau de participação dos alunos, 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 e reflexões sobre ele. 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 da atividade, 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, em que 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: quatro alunos;
- Grupo 2 – a criação de um jornal e um texto em forma de poesia: cinco alunos;
- Grupo 3 – a criação de palavras cruzadas: três alunos;
- Grupo 4 – a criação de mapa conceitual: três alunos;
- Grupo 5 – a criação de palavras cruzadas: três alunos;
- Grupo 6 – a criação de mapa conceitual e um texto em forma de poesia: quatro alunos;

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

RESULTADOS OBTIDOS

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 momento[3].

> "Gostei muito do joguinho, aprendi coisas novas e relembrei 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, relembrei 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 de aula, evidenciou uma especificidade importante dos jogos e brinquedos pedagógicos: são desenvolvidos com o propósito de despertar o desenvolvimento de habilidades[4] (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 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 destacadas[5]:

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

---

[3] A transcrição dos depoimentos dos alunos neste estudo foi realizada como eles os expressaram.
[4] Quadro 2 – Página 42.
[5] 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.

b) outros fizeram cálculos mentalmente para somar a pontuação de suas cartas e demonstraram bom raciocínio lógico ao descartarem, juntamento com a 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 competências[6] **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 diverti 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.

> "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 relembrei o que já tinha aprendido. Fiquei sabendo um pouco mais sobre os planetas e a via láctea, muito legal" (Aluno A11, 11/08/2011).

[6] Competência é aqui definida conforme os estudos de Howard Gardner.

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 caiam no primeiro – e deviam ficar uma rodada sem jogar – quando caiam 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.

REFERÊNCIAS

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.

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.

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

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

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.

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.