



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**SEGUNDA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**SISTEMA SOLAR:  
ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE ENSINO  
PARA ALUNOS COM TDAH**

**AUTORA: ROSANGELA TERCENIO MONTEIRO**

**ORIENTADORA: JULIANA EUGÊNICA CAIXETA**

**Planaltina - DF**

**Dezembro 2014**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**

**FACULDADE UnB PLANALTINA**

**SEGUNDA LICENCIATURA EM CIÊNCIAS NATURAIS**

**SISTEMA SOLAR:  
ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE ENSINO  
PARA ALUNOS COM TDAH**

**AUTORA: ROSANGELA TERCENIO MONTEIRO**

**ORIENTADORA: JULIANA EUGÊNICA CAIXETA**

**Planaltina - DF  
Dezembro 2014**

### **Dedicatória**

Dedico este trabalho primeiramente a Deus, o meu salvador. Aos meus pais, Sinval (in memoria) e Maria, que me ensinaram o poder do estudo. Ao meu esposo, Valdison, que sempre me apoiou e me incentivou. Aos meus filhos, Ana Clara, João Eduardo e Rafael, presentes de Deus na minha vida. A minha orientadora Juliana Caixeta, a todos os professores do curso de 2ª licenciatura em Ciências Naturais e, aos meus colegas de faculdade que estiveram comigo nesta etapa da minha vida.

# **SISTEMA SOLAR: ANÁLISE DE UMA PROPOSTA DE ENSINO PARA ALUNOS COM TDAH**

Rosângela Terêncio Monteiro.

## **RESUMO**

O fascínio pelos fenômenos celestes levou os seres humanos a especular e a desenvolver ideias sobre Astronomia desde a mais distante Antiguidade. O estudo desse tema é de grande importância para a formação de um aluno consciente do lugar da humanidade no Universo e de todo o desenvolvimento do cosmo. O objetivo desta pesquisa foi analisar uma proposta de ensino que mediasse conceitos relacionados ao Sistema Solar para favorecer a aprendizagem de alunos com TDAH - Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade, usando modelagem. Esta pesquisa foi realizada em uma escola pública do Distrito Federal com 8 alunos do 6º e 7º ano de ensino fundamental II. A coleta de dados se fez em seis encontros. Os resultados obtidos evidenciaram, através dos relatos e desenhos dos alunos, a apropriação de conceitos importantes sobre o Sistema Solar como: composição, distância e órbita.

Palavras – chaves: Astronomia, TDAH e Metodologia.

## 1. INTRODUÇÃO

O estudo dos astros, ou seja, a Astronomia, foi a atividade que abriu as portas do mundo da ciência para os seres humanos, porque permitiu ao ser humano compreender e explicar o que acontece no céu. O seu estudo se divide nas mais variadas áreas como astronomia de posição, mecânica celeste, cosmologia, além de astronomia solar e outros casos particulares (FILHO; SARAIVA, 2004).

A astronomia está presente em muitos fenômenos observados no dia a dia, por exemplo, no movimento do sol, da lua e das estrelas, na definição das estações do ano, nos comportamentos das marés, entre outros. O estudo desse tema é de grande importância para a formação de aluno consciente do lugar da humanidade no Universo e de todo o desenvolvimento do cosmo. Por isso, o objetivo da pesquisa foi analisar uma proposta de ensino, aplicada para alunos com TDAH, para promover uma aprendizagem significativa, usando modelagem. Segundo Moreira (1999),

Para Ausubel, aprendizagem significativa é um processo através do qual uma nova informação relaciona-se com um aspecto relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo. Ou seja, este processo envolve a interação da nova formação com uma estrutura de conhecimento específica, existente na estrutura cognitiva do indivíduo. A aprendizagem significativa ocorre quando uma nova informação se ancora em conceitos ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz (p. 62).

É no espaço da escola que o aluno vivencia situações diversificadas que favorecem o aprendizado. Por isto, nosso foco é na proposição de uma mediação que oportunize alunos com TDAH aprender conceitos do sistema solar, utilizando modelagem.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com Rohde e Benczik (1999 apud COUTINHO, 2014), o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade ou TDAH é um problema de saúde mental que tem três características básicas: a desatenção, a agitação e a impulsividade. Esses sintomas trazem consigo uma grande interferência na vida das crianças e dos adolescentes e também das pessoas que convivem com eles, podendo causar dificuldades nos campos emocional, familiar e social, o que pode resultar em baixo desempenho escolar.

As características das pessoas com TDAH podem variar, mas, em geral, elas apresentam alterações de humor, dispersão, dificuldades de levantar alternativas para a solução de problemas e dificuldades de avaliar as consequências de seus comportamentos. Por isso, é importante que a família e a escola atuem colaborativamente em prol da inclusão social e escolar destas pessoas. Afinal, o processo educacional possibilita que estas pessoas aumentem sua autoconsciência e a sua capacidade reguladora, favorecendo sua inclusão dia a dia. (MOURA, 1999 apud BARROS, 2002).

No que se refere ao sucesso escolar dos alunos com TDAH, ele requer uma série de intervenções, de preferência, interdisciplinar, que envolva professores, pais e profissionais de saúde. Considerando a escola, em particular, temos que algumas adaptações na estrutura do currículo da escola e no desenvolver das aulas podem também contribuir satisfatoriamente para um melhor desempenho do aluno com este transtorno. Assim, temos que as adaptações se referem ao conteúdo, mas, principalmente, às estratégias mediacionais. A criança com TDAH deve ter um atendimento educacional com metodologias variadas, que atendam suas necessidades específicas (SANTIAGO, 2004).

Goldstein (2001 apud Barros, 2002) sugere intervenções específicas que o professor pode fazer para ajudar a criança com este transtorno a ter um melhor desempenho na sala de aula como:

- ✓ Colocar limites claros e objetivos.
- ✓ Desenvolver métodos variados, utilizando apelos sensoriais diferentes (som, visão e tato).

- ✓ Assegurar que as instruções sejam claras, simples, e dadas uma de cada vez.
- ✓ Favorecer frequente contato aluno/professor.
- ✓ Proporcionar trabalho de aprendizagem em grupos pequenos.
- ✓ As tarefas devem variar, mas devem permanecer interessantes aos alunos.

O professor deve ter em mente que seu papel na sala de aula não é o de solucionar os problemas apresentados pelo aluno e sim ajudar o aluno a descobrir qual a melhor maneira para resolvê-los sem se prejudicarem. “Os professores sabem que, para ensinar, faz-se necessário conhecer cada aluno, aproximar-se dele, descobrir com ele os melhores caminhos, seu estilo de aprendizagem, seu ritmo, suas necessidades, suas possibilidades” (SANTIAGO, 2004, p.11).

Segundo Espanha (2010 apud COUTINHO, 2014), as intervenções realizadas pelos docentes em sala de aula, quando bem planejadas e em consonância com a realidade do educando, podem ter resultados fantásticos no direcionamento do controle do comportamento e no processo de ensino-aprendizagem.

## **2.1 ASTRONOMIA, MODELOS E ALUNOS COM TDAH**

Um céu estrelado, por si só, é algo que proporciona inegável satisfação e sensação de beleza. O fascínio pelos fenômenos celestes levava os seres humanos a especular e desenvolver idéias astronômicas desde a mais distante Antiguidade. Pensadores como: Eudoxo (400? -347?). Copérnico (1473-1543) e Galileu (1564-1642) se destacaram no estudo da Astronomia. Estes pensadores utilizavam modelos científicos, elaborados a partir de extensas observações, que buscavam representar e explicar os fenômenos naturais (CANALLE, 2009).

Modelos científicos estão no centro de qualquer teoria: são as principais ferramentas usadas pelos cientistas para produzir conhecimento e um dos principais produtos da ciência. Os modelos didáticos, utilizados em sala de aula, têm a função de facilitar a transposição dos modelos científicos consensuais, modelos desenvolvidos e aceitos em seus atributos mais

relevantes pelos membros da comunidade científica, para o contexto escolar (FERREIRA; JUSTI, 2008).

Segundo Ferreira e Justi (2005), o envolvimento dos alunos em atividades de construção e reformulação de modelos favorece o desenvolvimento de um conhecimento flexível e crítico que pode ser aplicado em diferentes situações e problemas. Nesse contexto, entendemos que o envolvimento de alunos com TDAH em atividades de modelagem emerge como uma proposta motivadora, lúdica e essencialmente ligada aos sentidos, porque utiliza apelos sensoriais como o tato e a visão. Ensinar por modelagem permite que os alunos construam e manipulem o modelo, contribuindo de forma importante para o seu aprendizado. Segundo Goldstein (2001 apud BARROS, 2002, p.118) "(...) tornar as tarefas interessantes e fazer valer a pena parece ser extremamente importante para as pessoas com TDAH".

Segundo Vigotsky (1989 apud SANTOS, 2013), o caráter lúdico de uma estratégia de ensino pode funcionar mais do que como elemento motivador, configurando-se também como um elemento facilitador da aprendizagem. Daí, tem-se que o uso de modelos oportuniza os alunos com TDAH construir de forma concreta e prazerosa uma aprendizagem que vai além da memorização, porque é um recurso pedagógico que aproveita a curiosidade e permite a expressão de suas ideias.

Segundo uma abordagem de orientação Vigotskiana, a atividade didática não é, em si, decisiva para o sucesso ou o fracasso do processo ensino-aprendizagem dos conceitos (SANTOS, 2013). Ela é desencadeadora da interação entre professor e aluno e aluno-aluno em espaços de possibilidades, chamadas zona de desenvolvimento proximal. Para Vygotsky (1999), zona de desenvolvimento proximal é a diferença entre o que o aluno sabe fazer sozinho e aquilo que pode aprender, se tiver mediação. Portanto, é importante que a atividade didática favoreça a interação social, o que pode também possibilitar outros aprendizados para além do domínio cognoscitivo dos conteúdos e ser ainda a motivação para o aprendizado. No caso de crianças e adolescentes com TDAH, a atividade didática que considere suas especificidades, na perspectiva inclusiva, poderá contribuir para a formação de competências individuais e coletivas que levem a progressos no processo de inclusão escolar.

### **3. METODOLOGIA**

Utilizamos a metodologia qualitativa, com delineamento da pesquisa-ação, que se fundamenta no planejamento, execução e avaliação de intervenções, neste caso, educacionais (SAMPIERE; COLLADO, 2013).

#### **3.1. Participantes**

A pesquisa foi realizada em uma escola pública do Distrito Federal, com adolescentes diagnosticados com TDAH do 6º e 7º ano com idades entre 12 e 13 anos, totalizando oito alunos, sendo quatro do período matutino e quatro do período vespertino.

#### **3.2. Instrumento**

Para identificar o saber prévio e posterior dos alunos sobre o Sistema Solar, foram criados dois questionários, construídos a partir do objetivo desta pesquisa.

##### **3.1.1. Questionário de saberes prévio**

1. Você gosta de estudar?
2. Qual disciplina mais gosta?
3. Você gosta de estudar Astronomia?
4. Quais são os corpos celestes que compõem o Sistema Solar?
5. Quais são os planetas que compõem o Sistema Solar?
6. O Sistema Solar é igual ao desenho que está no livro didático.
7. Desenhe o Sistema Solar.

##### **3.1.2. Questionário de saberes posteriores.**

1. Você gosta de estudar?
2. Qual disciplina mais gosta?
3. Você gosta de estudar Astronomia?
4. Quais são os corpos celestes que compõem o Sistema Solar?
5. Quais são os planetas que compõem o Sistema Solar?
6. O Sistema Solar é igual ao desenho que está no livro didático?

7. Desenhe o Sistema Solar.
8. O que você aprendeu com esta atividade?

### **3.3 Procedimentos de coleta de dados**

O procedimento de coleta de dados aconteceu em seis encontros semanais na sala da orientadora educacional da escola, que se prontificou a ajudar para a realização da pesquisa.

Inicialmente, a pesquisadora entregou aos pais dos alunos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ver anexo), que explicava aos pais ou responsáveis pelos alunos o objetivo da pesquisa e como os dados seriam coletados. Com os termos assinados, deu-se início à coleta de dados.

#### **a) Primeiro encontro**

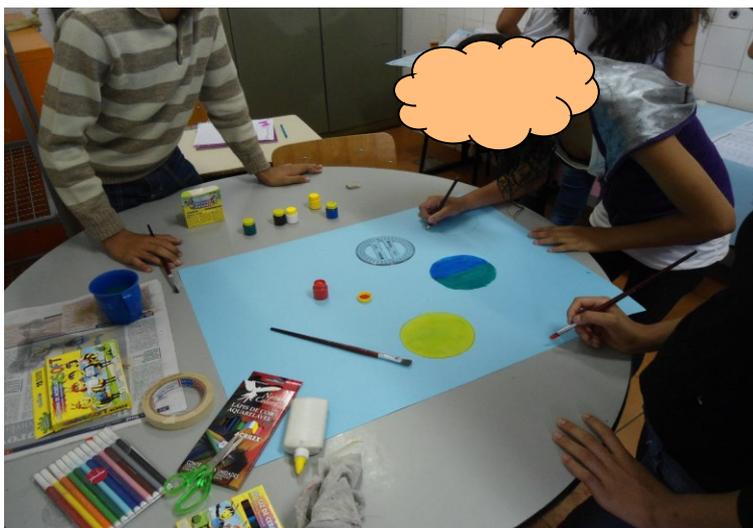
Foi aplicado o questionário que tinha por objetivo identificar os saberes prévios dos alunos sobre o Sistema Solar.

#### **b) Segundo encontro**

Os alunos foram organizados em duplas e convidados a elaborarem um modelo que representasse o Sistema Solar. Para esta atividade, foram disponibilizados diversos materiais como: massinha de modelar, tinta guache, pincéis, lápis de cor e cartolina, deixando a cargo de cada dupla a escolha do material bem como o uso deles (ver figuras 1 e 2).

**Figuras 1 e 2:** mostram os materiais ofertados para a atividade e os alunos desenhando o sistema solar.



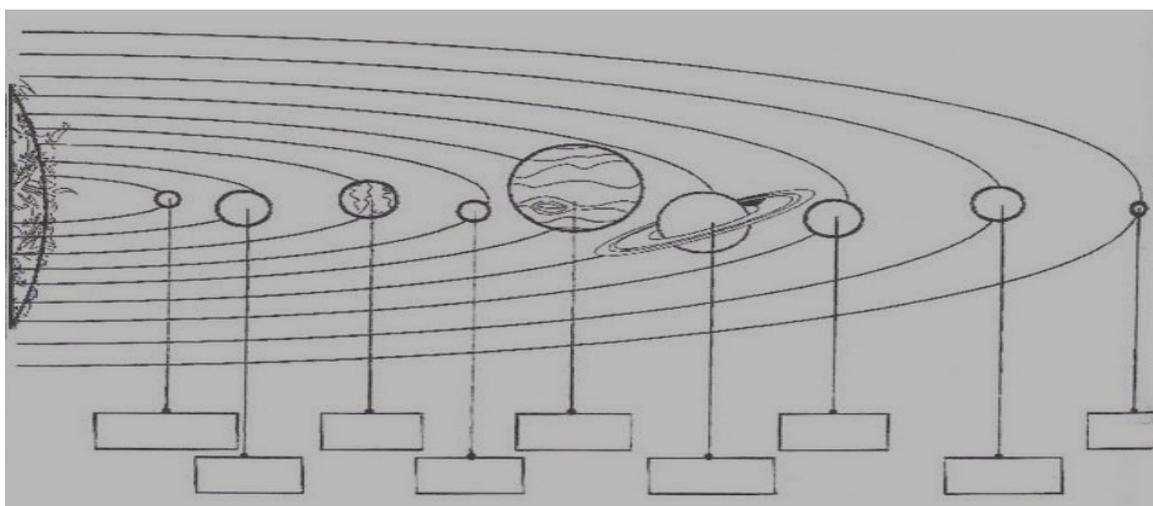


Após a construção, com o auxílio da professora-pesquisadora, os alunos foram provocados a pensar na validade dos modelos confeccionados.

### c) Terceiro encontro

Quando os livros didáticos abordam o tema “Sistema Solar” apresentam uma figura esquemática do mesmo (ver figura 3).

**Figura 3:** mostra a figura esquemática do Sistema Solar, presente em livro didático.

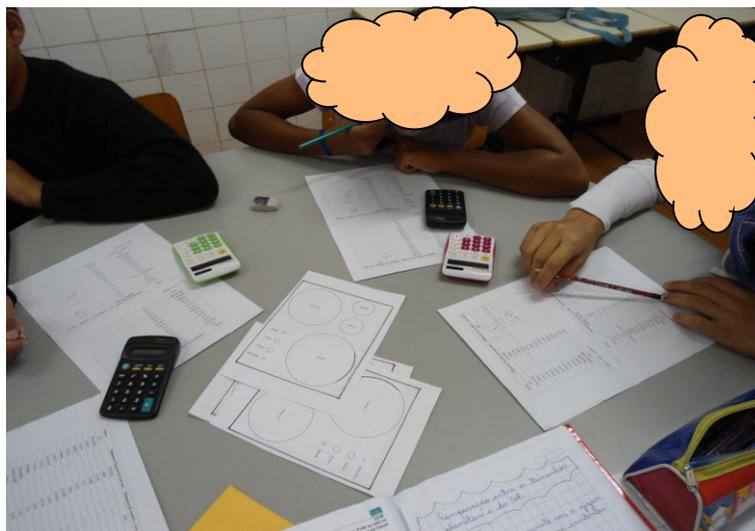


Fonte: <http://www.dicasfree.com/sistema-solar-para-colorir/>

Nesta figura, o sol e os planetas são desenhados sem escala, o que permite ao aluno imaginar que o sol e os planetas são proporcionais a estas bolinhas desenhadas. Para problematizar esta percepção, neste encontro, utilizamos a oficina sugerida por Canalle (2009), em que os alunos são desafiados a construir o sistema solar em escala. O objetivo aqui foi criar condições para que os alunos tivessem uma visão concreta, representativa, das dimensões do Sistema Solar de forma simples, com os diâmetros e as distâncias dos planetas respeitados.

Essa modelagem se iniciou com a representação do Sol por uma esfera de 80 mm de diâmetro, e, conseqüentemente, os planetas foram representados na mesma proporção. Para a representação dos tamanhos dos planetas, os alunos criaram uma escala. Com uma regra de três simples, multiplicaram o diâmetro de cada planeta por 800 mm e dividiram o resultado pelo diâmetro real do Sol (1392000 km). Para esta atividade, utilizaram uma calculadora. Depois da representação dos tamanhos dos planetas, os alunos pintaram as esferas ou discos que representavam os planetas e colaram na esfera ou disco maior que representava o Sol (ver figuras 4 e 5).

**Figuras 4 e 5:** mostram os alunos calculando a escala das dimensões dos planetas e os colorindo





#### d) Quarto encontro

Para a representação das distâncias dos planetas ao Sol, os alunos foram incentivados a criarem novamente uma escala. Agora, ficou estabelecido que a distância da Terra ao Sol (150000000 km) seria de 15 cm. Com o auxílio da calculadora, multiplicaram a distância de cada planeta ao Sol e dividiram o resultado por 15. Com auxílio de um barbante, começaram a representar as distâncias dos planetas ao Sol, começando pelo mais próximo. Para cada distância representada, fizeram um nó. Para finalizar, marcaram cada nó com uma bolinha de massa de modelar (ver figuras 6 e 7).

**Figura 6 e 7:** mostram os alunos segurando o barbante após a intervenção.





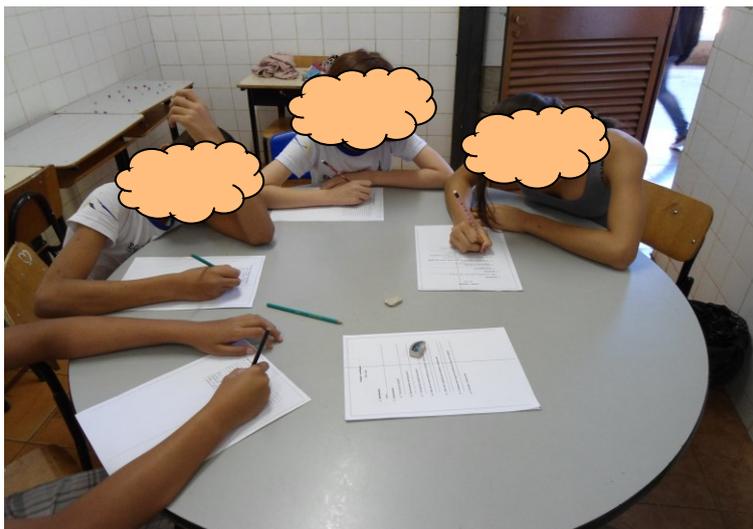
O uso do barbante dá um aspecto de uma reta, respeitando as proporções encontradas na escala.

#### **e) Quinto encontro**

Para demonstrar como ocorre o movimento dos planetas ao redor do Sol, os alunos foram desafiados a pensar na órbita dos planetas. Eles foram conduzidos até a quadra da escola. O barbante da etapa anterior, com os nós que representavam as distâncias dos planetas em relação ao Sol, foi enrolado em um lápis. A professora-pesquisadora pediu que colocassem o nó que representava o Sol no centro da quadra e que esticassem o barbante. Com um giz branco, eles traçaram as órbitas que representavam cada planeta. Depois de traçadas as oito órbitas, a professora-pesquisadora pediu que cada aluno escolhesse um planeta para representar. Em seguida, a professora-pesquisadora pediu que caminhassem sobre as linhas e fizessem pequenas paradas para observar o seu posicionamento e o do colega (ver figuras 9 e 10).

**Figura 9 e 10:** mostram os alunos parados sobre as linhas que representavam a órbita dos planetas.





#### **f) Sexto encontro**

Neste último encontro, os alunos foram novamente convidados a responder o questionário de saberes posteriores (ver figuras 11 e 12).

**Figura 11 e 12:** mostram os alunos respondendo o questionário.

### 3.3. Procedimento de análise de dados

Os dados foram analisados a partir das respostas que os alunos deram ao questionário antes e depois da intervenção. Este procedimento vai permitir a construção de categorias, que organizam os dados, segundo Bardin (1977).

## 4 RESULTADOS e DISCUSSÃO

Os resultados serão apresentados, considerando duas categorias de análise, a saber: 1) projeto de Intervenção Sistema Solar experienciado, e 2) análise da proposta de ensino para alunos com TDAH, usando modelagem.

### 4.1. Projeto de Intervenção Sistema Solar

Os resultados da proposta de ensino experienciada neste trabalho serão apresentados, considerando os saberes prévios e posteriores dos alunos com TDAH sobre o sistema solar.

**a) Conhecimento prévio:** nesta categoria, apresentamos as concepções prévias que os alunos apresentavam sobre o Sistema Solar:

- Dos oito participantes, 3 (37,5%) afirmaram não saber os corpos celestes que compõem o sistema solar.
- Dos demais, 60% citaram planetas que compõem o Sistema Solar 40% citaram cometas, estrelas, planetas e satélites.

**“Sol, asteroides, cometas e planetas” (A3)**

**“Júpiter, Marte, Mercúrio, Sol” (A2)**

- Dos oito participantes, 6 (75%) acreditam que Sistema Solar é igual ao desenho do livro didático.
- Dos quatro alunos do 7º ano, 3 (75%) conheciam 7 planetas dos Sistema Solar e apenas 1 (25%) os 8 planetas. No entanto, nenhum foi

capaz de informar a ordem de posicionamento dos planetas em relação ao Sol.

**“Mercúrio, Netuno, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, não sei” (A6)**

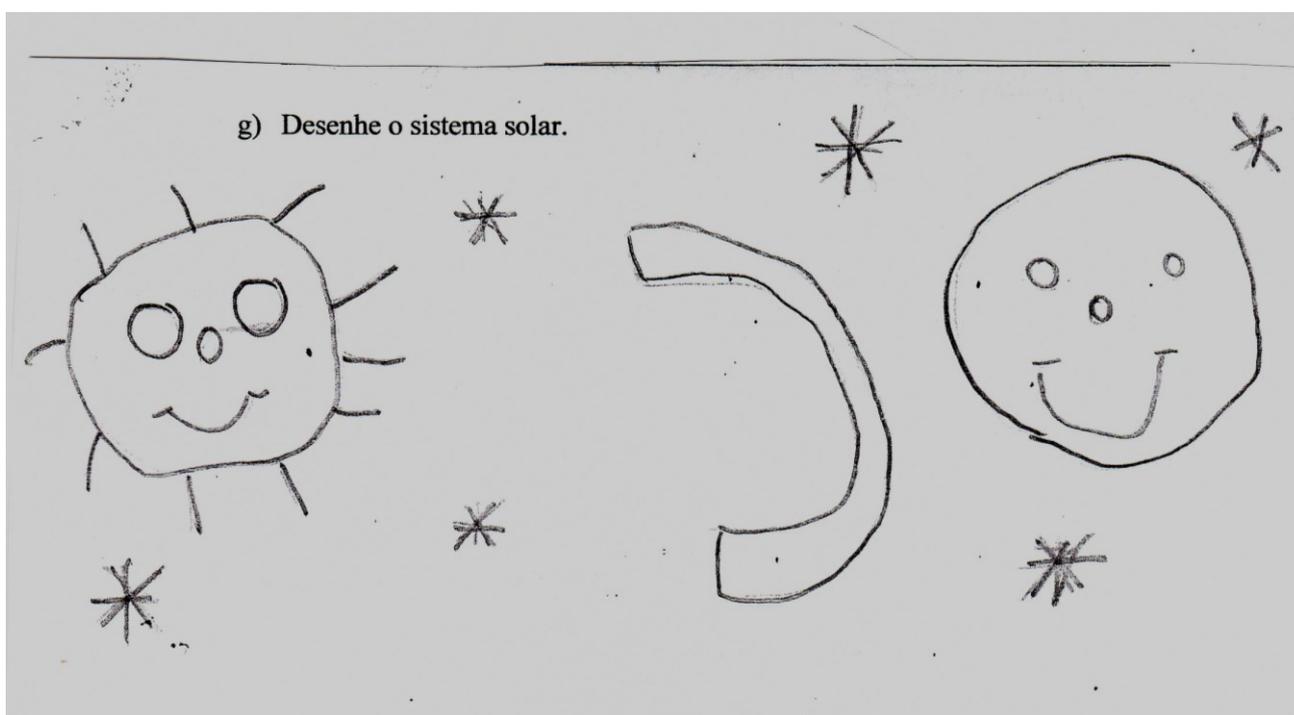
- Dos quatro alunos do 6º ano, apenas 1 (25%) participante conhecia os 8 planetas do Sistema Solar e sua ordem de posicionamento em relação ao Sol. Os outros 3 alunos (75%) conheciam alguns planetas.

**“Mercúrio, terra, marte” (A3).**

**“Saturno, netuno” (A2).**

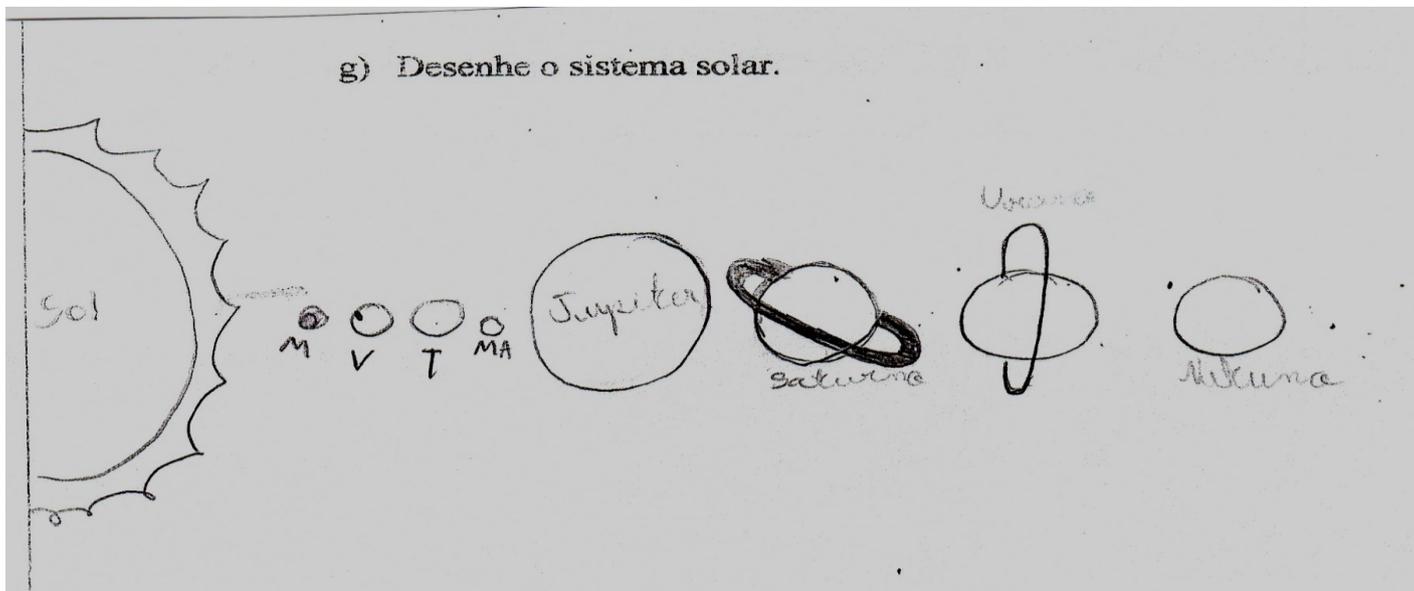
- Com relação aos desenhos, eles podem ser divididos em duas categorias para os alunos do sexto ano:
  - **Símbolos infantis:** nesta categoria, agrupamos os desenhos feitos por 3 alunos (75%) do sexto ano que apresentam os astros celestes por meio de figuras humanizadas, com olhos e boca (ver figura 13).

**Figura 13:**



- **Símbolos científicos lineares:** nesta categoria, colocamos um desenho (25%) em que a aluna representou os planetas numa concepção científica, ainda que linear (ver figura 14).

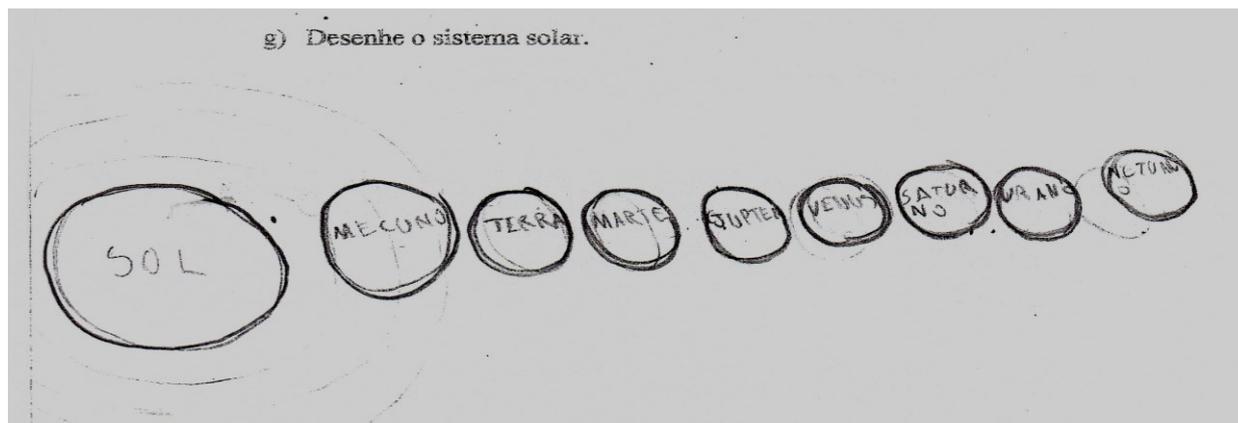
**Figura 14:** mostra o desenho feito pela aluna (A 1), do 6º ano:



- Com relação aos desenhos dos alunos do sétimo ano, eles podem ser divididos em duas categorias: símbolos científicos lineares e símbolos científicos orbitais:

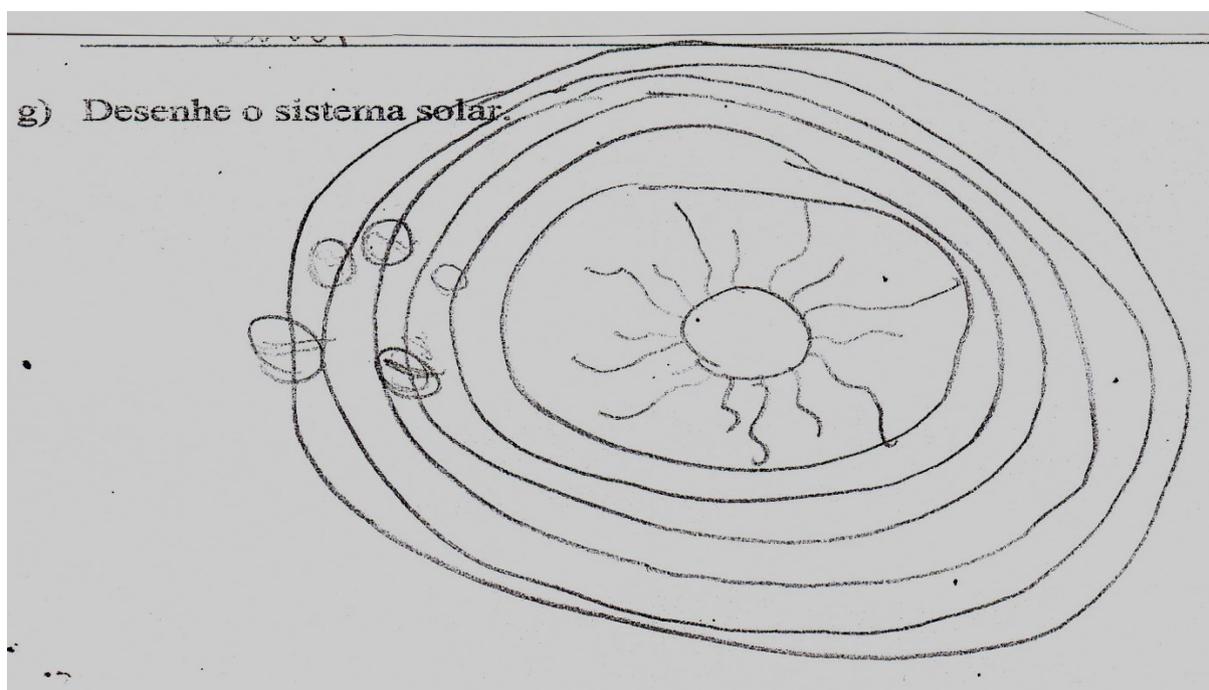
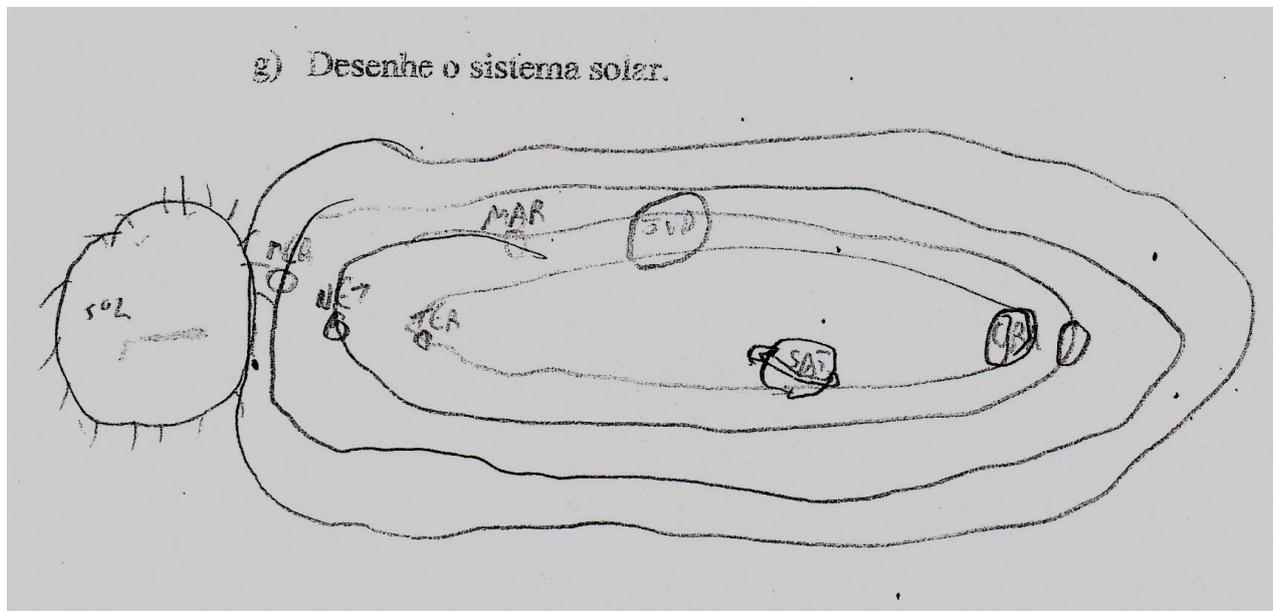
- **Símbolos científicos lineares:** nesta categoria, apresentamos um único desenho em que o aluno representou os planetas em sequência linear (ver figura 15).

**Figura 15:** desenho feito pelo aluno (A7) do 7º ano:



- **Símbolos científicos orbitais:** agrupamos dois desenhos cujos alunos representaram os planetas em orbitais (ver figura 16).

**Figura 16:** desenhos feitos pelos alunos (A5) e (A6) do 7º ano.



**b) Saberes Posteriores:** nesta categoria, apresentamos as concepções posteriores que os alunos apresentaram sobre o Sistema Solar, após as práticas de modelagem executadas no projeto de intervenção.

- Os oito alunos (100%) aprenderam que o Sistema Solar não é igual ao desenho do livro didático.

**“Que o sistema solar não é o que nós imaginava e também que nós tem que calcular os planetas do sistema solar (...)” (A4).**

**“Que os planetas, não tem a mesma órbita pode ter umas orbitas verticais, etc. Que nem tudo que está certo no livro é verdade, tem variações cósmicas.**

**Escala de diâmetro e distancia” (A1).**

- Os oito alunos agora conhecem, pelo menos, sete planetas.

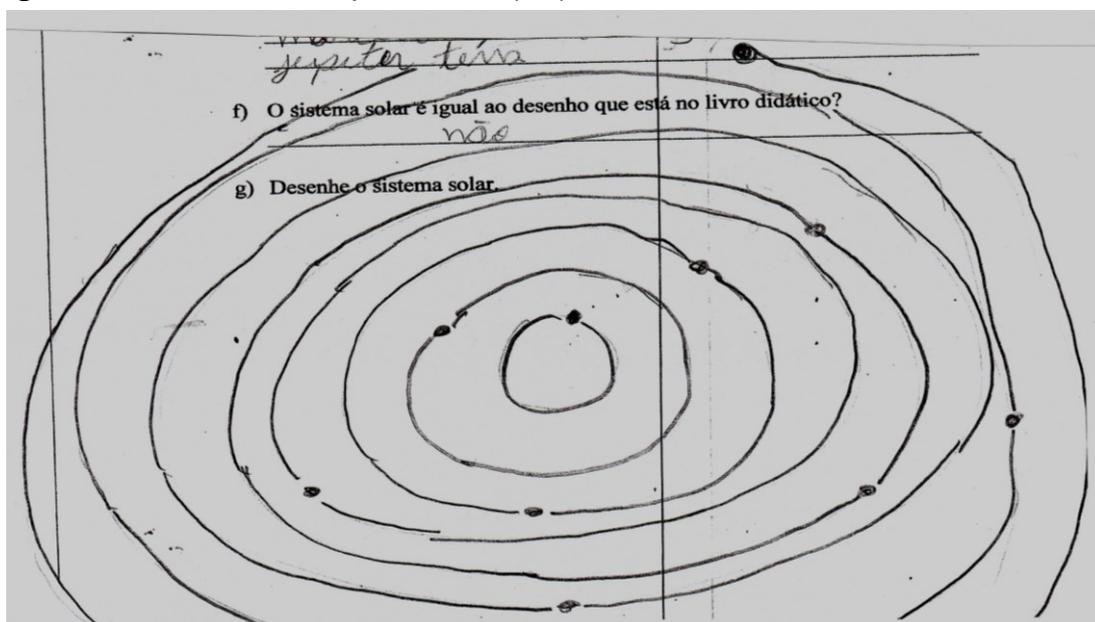
A9, por exemplo, que representava o sistema solar por símbolos infantis, apresentou sua mudança de concepção ao escrever no segundo questionário:

**“Eu aprendi que os planetas são 8 que eles giram cada um de uma forma diferente, aprendi a fazer o tamanho dos planetas”.**

A4, por exemplo, que dizia não saber sobre os planetas no questionário de conhecimento prévio, agora, enunciou saber: **“mercúrio, marte, saturno, urano, júpiter, terra”.**

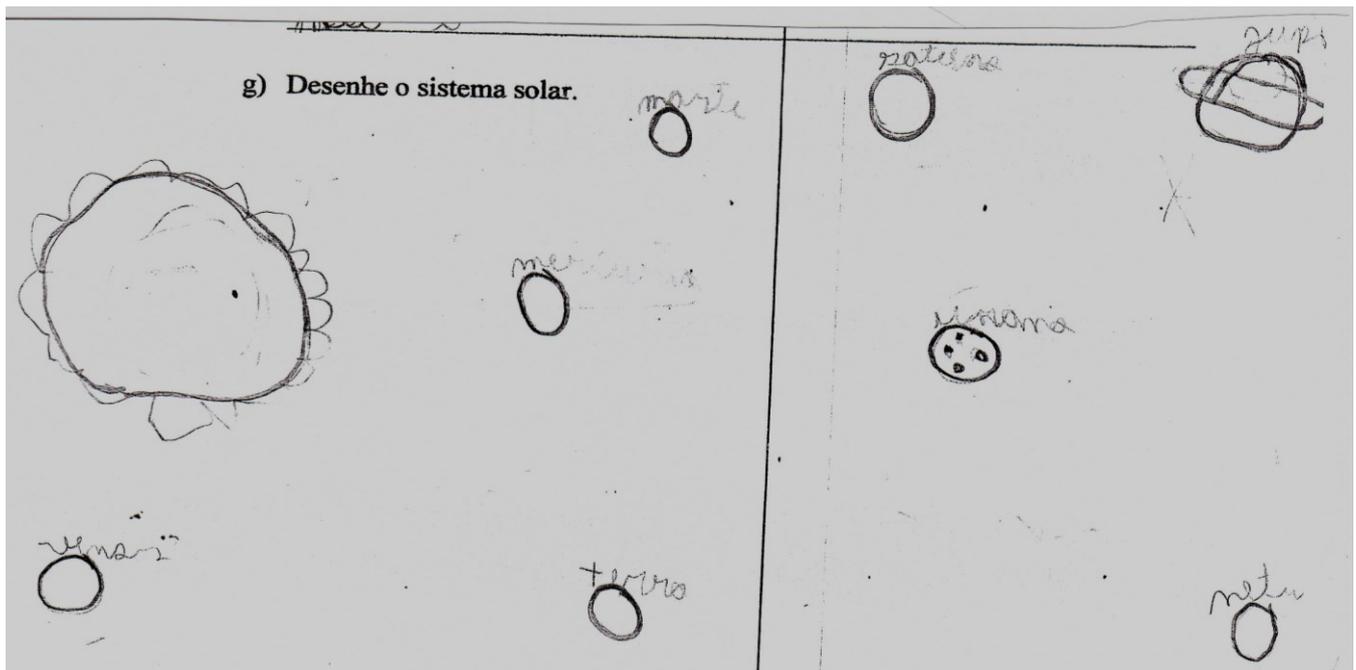
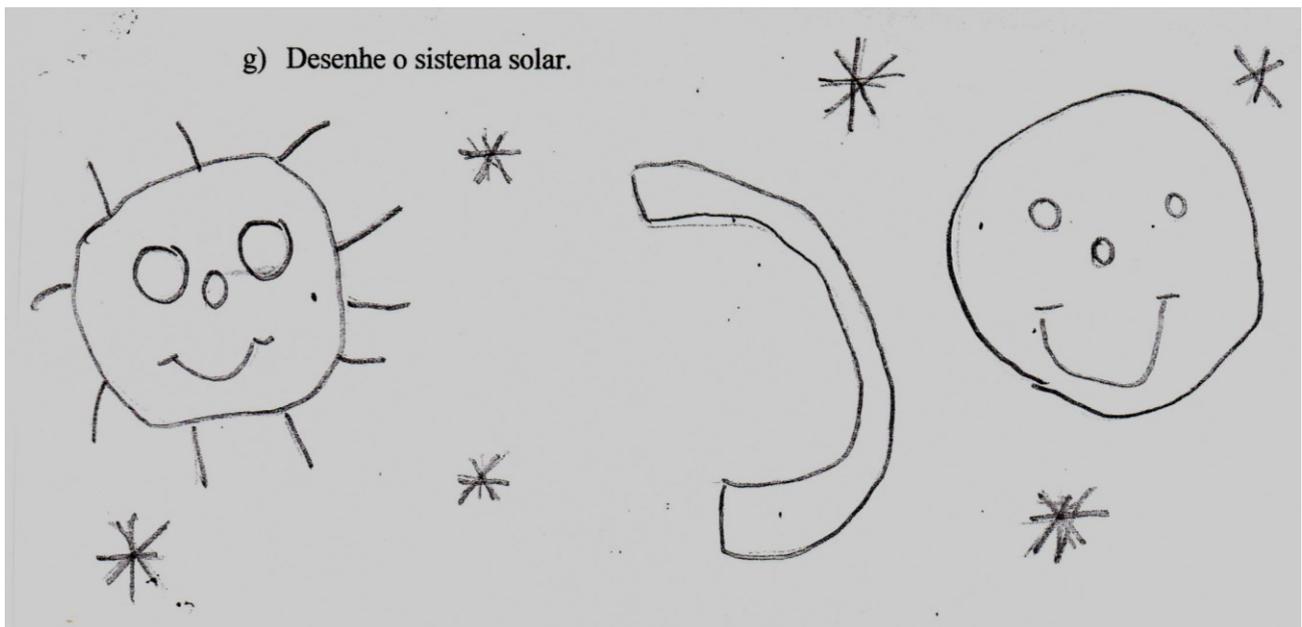
E, em seu desenho, apresentou os planetas com órbitas (ver figura 17).

**Figura 17:** desenho feito pela aluna (A4) do 6º ano:

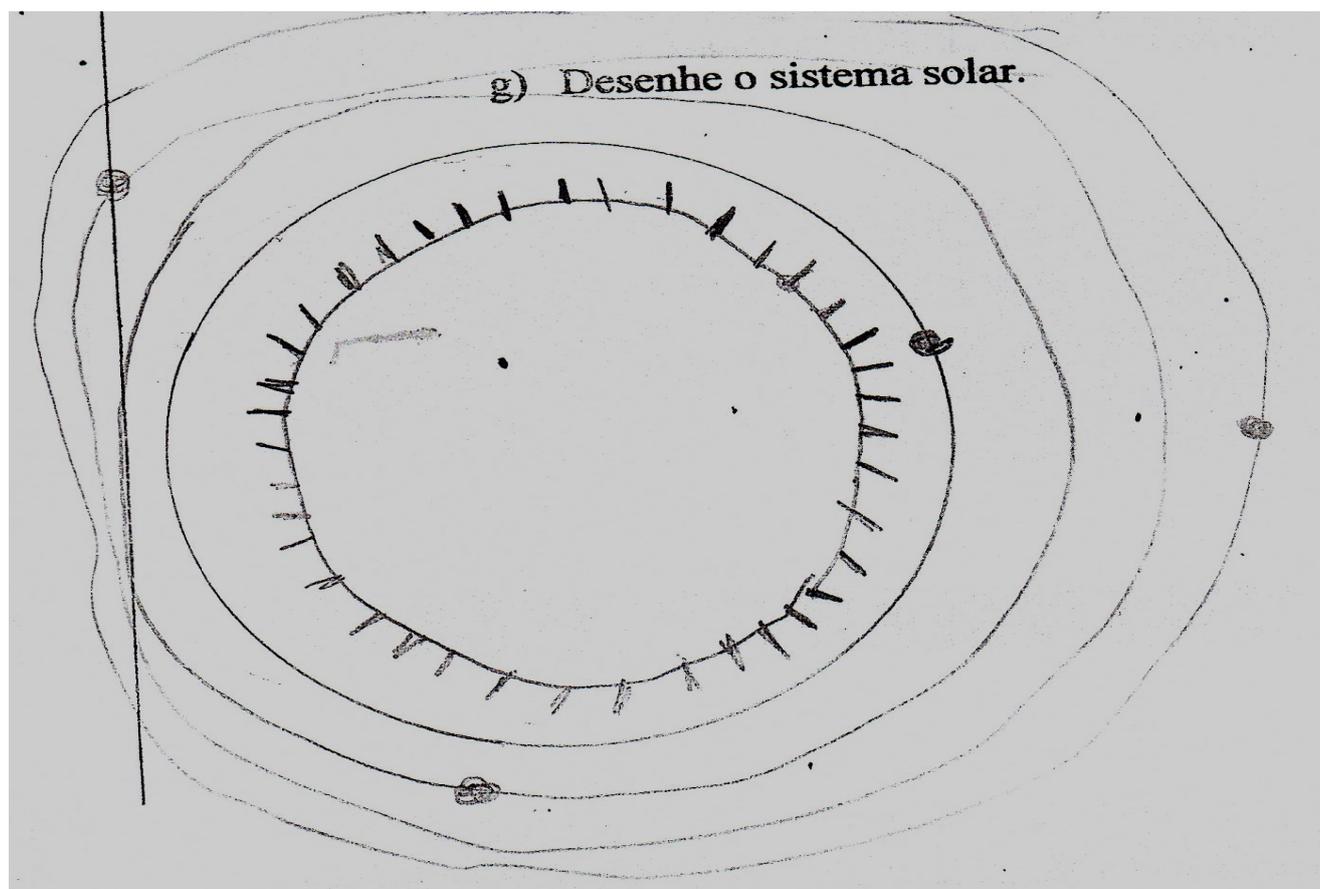
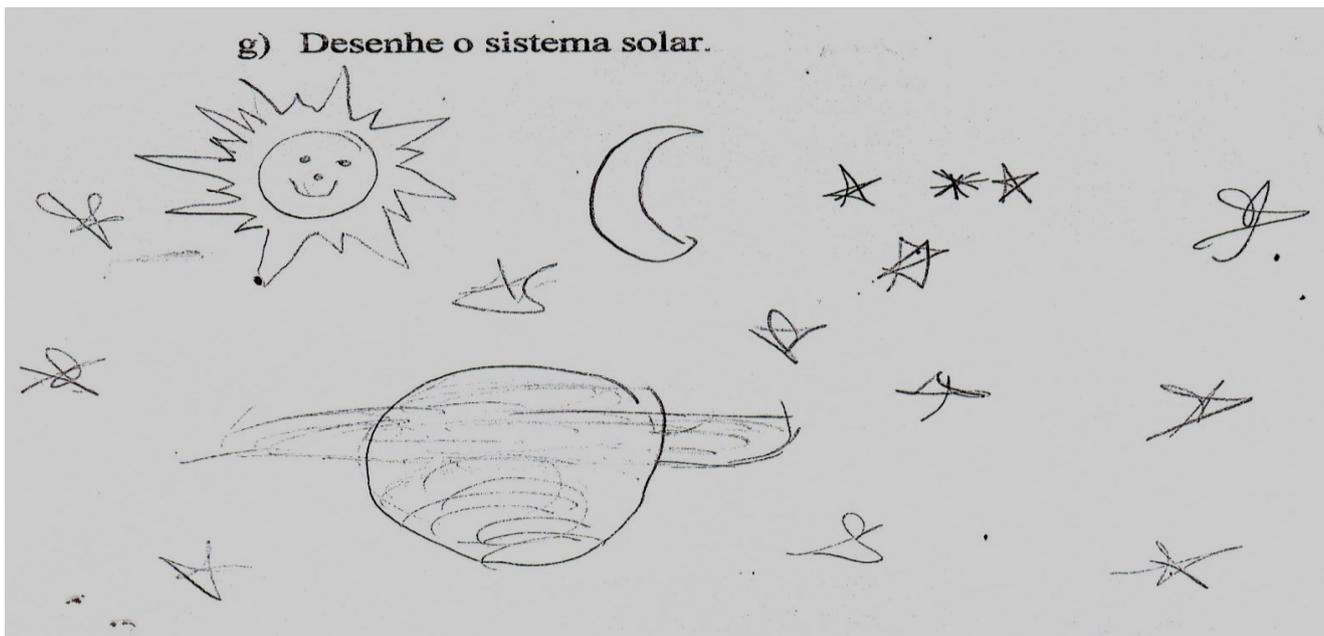


- Os oito alunos sabem que o Sol é bem maior que os planetas e que estes giram em torno daquele.
- Com relação aos desenhos, não será preciso separar em grupos de sexto e sétimo ano. Todos os desenhos mostraram que os planetas têm órbitas específicas, que giram em torno do sol, que é o maior astro representado. Todos os desenhos podem se enquadrar na categoria já criada símbolos científicos orbitais (ver figuras 18 e 19)

**Figura 18:** desenhos realizados pelo aluno (A9) do 6º ano:



**Figura 19:** desenhos realizados pela aluna (A2) do 6º ano:



#### **4.2. Análise de uma proposta de ensino para alunos com TDAH, usando modelagem**

O Projeto de Intervenção Sistema Solar se mostrou bem-sucedido porque conseguiu alterar os saberes prévios dos alunos sobre suas concepções do sistema solar, como pôde ser demonstrado no item 4.1 desta seção. Ausubel (1999) explica que a aprendizagem significativa acontece quando há mudança nos subsunçores, ou seja, nos conceitos construídos pela pessoa, de forma que ela consegue falar sobre o conceito, usando suas próprias palavras. Para tanto, o processo de ensino-aprendizagem tem que começar pelo conhecimento prévio do estudante e avançar por meio da mediação, que deve ser intencionalmente organizada para provocar essas mudanças. No projeto vivenciado, foi possível perceber que houve a mudança de subsunçores tanto na escrita dos alunos sobre os conceitos quanto na expressão representativa do sistema solar, feita nos desenhos dos alunos.

Esta experiência nos permite compreender que o uso da modelagem para mediar conceitos relativos ao Sistema Solar com alunos com TDAH se mostrou eficaz no sentido de:

- ✓ Utilizar material concreto para mediar a construção dos modelos mental e didático, permitindo o uso de apelos sensoriais como o tato e a visão;
- ✓ Favorecer o trabalho em pequenos grupos;
- ✓ Favorecer o contato professor-aluno e aluno-aluno;
- ✓ Permitir o intervalo entre as atividades realizadas.

É importante ressaltar que não existe um caminho único para obter o êxito. A modelagem utilizada como estratégia de ensino serviu para mostrar que é possível realizar novas metodologias que auxiliem, no ensino de Astronomia, alunos com TDAH. O importante é que os conceitos sejam mediados de forma intencional, com vistas à utilização de vários recursos pedagógicos, incentivada pelas interações sociais (ROHDE; BENCZIK, 1999; GILBERT; BOULTER, 1998; FERREIRA; JUSTI, 2005; VIGOTSKI, 1989).

Da mesma forma, este projeto evidencia que pode ser generalizado para outros temas e, ainda, na perspectiva da escola inclusiva, ou seja, uma

intervenção para todos, a partir do uso da modelagem. Esta proposta, portanto, não auxilia apenas alunos com TDAH, ela pode ser aplicada para todos os alunos. Para tanto, é importante que os professores utilizem de recursos da metodologia da problematização (BERBEL, 1998) que permite que os professores e alunos identifiquem problemas, levantem hipóteses para solucioná-los e construam juntos ações de resolução. Esta prática foi essencial para o desenvolvimento deste projeto de intervenção, porque ligou os conhecimentos prévios dos alunos com as novas informações que foram construídas colaborativamente por meio da construção de diferentes modelos e da discussão sobre eles.

Em síntese, temos que o trabalho com modelagem considera, pelo menos, três fases:

- a) **Levantamento de conhecimentos prévios:** tem a ver com a ação dos professores de identificação dos saberes prévios dos alunos. Neste trabalho, este levantamento foi feito por meio de questionário, em que havia a possibilidade de o aluno se expressar por linguagem escrita e/ou imagética (desenho) e, ainda, por meio, de uma atividade em grupo sobre o que sabiam a respeito do sistema solar (ver segundo encontro na seção metodologia). Neste momento, é importante que os professores procurem explorar com os alunos as hipóteses explicativas para os fenômenos que estão sendo estudados.
  
- b) **Prática da modelagem:** tem a ver com a disponibilidade de tempo, material e espaço para a construção de modelos em diferentes materiais e a partir de diferentes estratégias, assim como realizado neste trabalho (ver encontros 3 a 6 da seção metodologia). O mais importante, neste momento, é que professores e alunos problematizem os modelos construídos para que compreendam que um modelo é uma representação dos fenômenos estudados (FERREIRA E JUSTI, 2005).

c) **Identificação da aprendizagem:** tem a ver com a identificação dos saberes posteriores para que o ciclo interventivo não cesse com a aplicação da proposta didática, mas, ao contrário, vá se aprimorando no que é previsto pela metodologia da pesquisa-ação (SAMPIERE; COLLADO; LUCIO, 2013).

O trabalho com modelagem pode ser qualificado como uma atividade lúdica e, ao mesmo tempo, investigativa, que permite o avanço dos seus participantes em diferentes áreas do conhecimento e em diferentes posicionamentos sociais.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O objetivo desta pesquisa foi analisar uma proposta de ensino que mediou conceitos relacionados ao Sistema Solar para favorecer a aprendizagem de alunos com TDAH - Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade. Os resultados mostraram que a modelagem é uma estratégia de ensino que pode ser usada pelo professor para o processo de ensino-aprendizagem do aluno com TDAH, principalmente, na perspectiva da escola inclusiva, desde que os professores se planejem para tal mediação. O sucesso de crianças e adolescentes com TDAH exige uma combinação de intervenções terapêuticas, cognitivas e de acompanhamento familiar. Com esse apoio, a maioria pode, perfeitamente, acompanhar classes regulares.

Espero que os dados apresentados possam servir como indicadores para análise de tantas outras atividades que o professor poderá criar, incrementar e inovar, por meio de sua própria experiência.

As aulas devem ser planejadas para atender às necessidades dos alunos, de forma dinâmica, criativa e com muita sensibilidade. Uma aula bem planejada se torna atrativa, alegre e, principalmente, pode estimular sonhos e transformar realidades.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARDIM, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa. Edições 70,1977.
- BARROS, J. M. G. **Jogo Infantil e Hiperatividade**. Rio de Janeiro. Sprint, 2002.
- BERBEL, N. A. N. **Metodologia da problematização: experiências com questões superiores**. Londrina: Eduel, 1998.
- CANALLE, J.B. G. **Astronomia: ensino fundamental e médio**. Brasília: MEC, SEB; MCT; AEB, 2009.
- COUTINHO, M. I. A. **O transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e a função da escola**. Revista Construir Notícias. N.78. p. 71 – 78. 2014.
- ESPANHA, C. (2010) **(Pedagoga / Psicopedagoga Clínica FGV – Fundação Getúlio Vargas)**. Revista Construir Notícias. Nº 78. p.78. 2014.
- FERREIRA, P.F.M.; JUSTI, R.S. **Modelagem e o “fazer Ciência”**. Revista Química Nova na escola. Nº 28, maio, 2008.
- FERREIRA, P. F. M.; JUSTI, R. S. **Atividades de construção de modelos e ações envolvidas**. Atas do V ENPEC – Nº 5. 2005
- FILHO, K. S. O. SARAIVA, M. F. O. **Astronomia & Astrofísica**, 2ª edição, São Paulo: Editora Livraria da Física, 2004.
- LABARÚ, C. E. **Fundamentos para um experimento cativante**, Londrina, 2006. P.5.
- MOREIRA, M. A. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, São Paulo, 1995.
- RODHE, L. A. & BENCZIK, E. B.P. **Atenção Hiperatividade. O que é? Como ajudar?** Porto Alegre: Artmed,1999.
- SANTOS, E. I. **Ciências nos anos finais do ensino fundamental: produção em atividades em perspectiva sócio histórica**. Editora: Anzol. 2013. P.48.
- SANTIAGO, S, A. da S. **Mitos e verdades que todo professor precisa saber**. Construir notícias. Nº16. 2004.
- SAMPIERE, H. COLLADO, Lúcio. **Metodologia da pesquisa enfoques quantitativo e qualitativo**. Porto Alegre: Editora: Penso. 2013.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da Pesquisa-Ação**. São Paulo. Cortez, 2002
- VIGOTSKY, L. **Desenvolvimento psicológico na infância**. SP: Martins Fontes. 1999

# **ANEXO I**

## Termo de assentimento

Seu filho está sendo convidado a participar da pesquisa: **o uso de modelos no ensino de Ciências para alunos TDAH**, de responsabilidade da professora Rosangela Terêncio Monteiro, aluna de graduação, do curso: Segunda Licenciatura em Ciências Naturais, da Universidade de Brasília. **O objetivo desta pesquisa é saber se o uso de modelos pode ajudar na aprendizagem de Astronomia com alunos com TDAH.** Assim, gostaria de consultá-lo (a) sobre seu interesse e disponibilidade de seu (a) filho (a) cooperar com a pesquisa.

Você receberá todos os esclarecimentos necessários antes, durante e após a finalização da pesquisa, e lhe asseguro que o nome de seu (a) filho (a) não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo mediante a omissão total de informações que permitam identificá-lo (a). Os dados provenientes de sua participação na pesquisa. Tais como questionários, entrevistas, fotos ou filmagens, ficarão sob a guarda do pesquisador responsável pela pesquisa.

A coleta de dados será realizada por meio de registros, desenhos e observações feitas pelos alunos durante a construção do modelo. É para estes procedimentos que seu (a) filho (a) está sendo convidado a participar. A participação de seu (a) filho (a) não implica em nenhum risco.

Espera-se nesta pesquisa promover uma aprendizagem mais significativa, onde o próprio aluno constrói seu conhecimento ao manipular um modelo.

Sua participação é voluntária e livre de qualquer remuneração ou benefício. Você é livre para recusar-se a participar, retirar seu consentimento ou interromper sua participação a qualquer momento. A recusa em participar não irá acarretar qualquer penalidade ou perda de benefícios.

Se você tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, você pode me contatar através do telefone (061) 84988636 ou pelo e-mail: [rosangelaterencio@yahoo.com.br](mailto:rosangelaterencio@yahoo.com.br)

Este documento foi elaborado em duas vias, uma ficará com o (a) pesquisador (a) responsável pela pesquisa e a outra com o senhor (a).

---

Assinatura dos pais ou responsável

---

assinatura do (a) pesquisador (a)