

Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



ANDRÉ BASTOS DA SILVA

**EVOLUÇÃO ESTELAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS
O JOGO EDUCACIONAL - STAR EVOLUTION**

Feira de Santana

2017

ANDRÉ BASTOS DA SILVA

**EVOLUÇÃO ESTELAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS
O JOGO EDUCACIONAL - STAR EVOLUTION**

**Produto Educacional desenvolvido no
Curso de Pós-Graduação em
Astronomia, Departamento de Física,
Universidade Estadual de Feira de
Santana, como requisito parcial para
obtenção do título de Mestre em Ensino
de Astronomia.**

**Orientador: Prof. Dr. Dagoberto da Silva Freitas
Coorientador: Prof. Dr. Paulo César da Rocha Poppe**

Feira de Santana

2017

Sumário

INTRODUÇÃO	1
1. ORIENTAÇÕES GERAIS	3
1.1 Planejamento	3
1.2 Objetivos	3
1.3 Justificativa.....	3
1.4 Público-alvo	4
1.5 Metodologia	4
2. O PRODUTO EDUCACIONAL	6
2.1 Jogos TCG.....	6
2.2 As Cartas	8
2.3 Regras do Jogo	9
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	13
4. APÊNDICE A	14

Lista de Ilustrações

- Figura 1** - Um dos tabuleiros do jogo Hearthstone Heroes of Warcraft., no centro da figura estão dispostas as cartas que serão confrontadas de acordo com as regras do jogo. Fonte: BLIZZARD, 2017. Disponível em <http://us.battle.net/hearthstone/pt/media/#screenshots>.....6
- Figura 2** - Um dos tabuleiros do jogo Magic 2015 - Duels of the Planeswalkers, no centro da figura estão as cartas usadas pelos jogadores que estão representados nos canto superior direito e inferior esquerdo representados por avatares. Fonte: <https://www.skritz.com/magic-2015-duels-of-the-planeswalkers-sortez-le-porte-monnaie/>.....7
- Figura 3** – Mostra a estrutura geral das cartas indicando nome ou título, atributos de ataque e defesa, descrição e características especiais.....8
- Figura 4** – Mostra a estrutura geral das cartas indicando nome ou título, atributos de ataque e defesa, descrição e características especiais.....9
- Figura 5** – O Jogador A escolheu três cartas: uma gigante vermelha, uma gigante azul e outra deixou oculta. A carta ficará oculta para o adversário até que seja acionada ou atacada.....10
- Figura 6** – O Jogador A decide atacar usando a carta Gigante Azul.....11
- Figura 7** – O Jogador B decide atacar usando a carta Gigante Azul.....11

INTRODUÇÃO

Um dos grandes problemas que a comunidade acadêmica tem enfrentado neste século consiste em tornar o aprendizado significativo, atraente e mais próximo do cotidiano dos alunos. Os novos estudantes têm acesso rápido e dinâmico como nunca antes fora visto no mundo, entretanto na mesma velocidade que as informações chegam, elas se vão. Inovações tecnológicas, instantaneidade e superficialidade das informações são palavras cada vez mais recorrentes.

No caminho diametralmente oposto estão as aulas expositivas-participativas, pouco uso de recursos tecnológicos e pouca ludicidade no ensino. No contexto da Física e Química estas questões são ainda mais reforçadas devido à natureza das disciplinas, muitas vezes cheias de abstração ou situações bem distantes do nosso cotidiano. Além disso, a metodologia e rigor matemático fogem ao interesse da maior parte dos estudantes. Em nossa proposta, sugerimos a valorização do lúdico através dos jogos, auxiliando no processo de ensino-aprendizagem, proporcionando aos estudantes uma prática em sala de aula mais prazerosa, desafiadora e atraente.

O papel educacional dos jogos ganhou destaque na pedagogia a partir dos estudos do alemão Friedrich Froebel (1782-1852). Ele considerava o lúdico essencial no processo de aprendizagem das crianças, pois os jogos e brincadeiras são excelentes mediadores no processo de aprendizagem e autoconhecimento (CUNHA, 2012).

As concepções pedagógicas modernas pressupõem o aluno como um indivíduo ativo no processo de ensino-aprendizagem. Nesse novo contexto, as atividades em sala de aula devem também propiciar um ensino participativo, no qual, aluno e professor possam construir o conhecimento juntos. Nesse sentido, os jogos aplicados na educação cumprem esse objetivo, pois estimulam o aluno através da participação direta no processo de ensino-aprendizagem (ORLIK, 2002).

A própria natureza dos jogos traz aos alunos um olhar diferente acerca das atividades propostas em sala de aula. O fator mais importante que podemos citar é a ludicidade, capaz de tornar o objetivo principal, que é o aprendizado, mais prático. Nesse contexto podemos ocultar nossos objetivos como professores e deixar, num primeiro momento, o objetivo dos alunos em foco, pois para eles, conquistar pontos, vencer adversários, e se divertir são os pontos principais. Sobre a ludicidade Soares (2014) comenta:

“O lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem, nas práticas escolares, possibilitando a aproximação dos alunos com o conhecimento. Porém, devem ter sempre claros os objetivos que se pretende atingir com a atividade lúdica que vai ser utilizada, deve-se respeitar o nível de desenvolvimento em que o aluno se encontra e o tempo de duração da atividade.” (SOARES, 2014, p.87)

Entendendo essa necessidade, propomos também como metodologia a criação e aplicação de um jogo que envolve conceitos relacionados à evolução estelar e a Astronomia como um todo. O desenvolvimento de um jogo como produto educacional, nos proporciona mais ferramentas para que a transposição didática seja mais eficaz, sendo o próprio jogo um novo Saber a Ensinar. Os objetivos, as justificativas e orientações gerais sobre aplicação do jogo na sala de aula serão abordados no capítulo 1. No capítulo 2, apresentamos as cartas, discutimos as regras e as características principais do jogo.

Capítulo 1

ORIENTAÇÕES GERAIS

1.1 Planejamento

O jogo didático é uma ferramenta lúdica. É capaz de atrair e manter o interesse dos estudantes em todos os setores e níveis de ensino. Entretanto, antes de usarmos essa ferramenta devemos refletir sobre algumas questões, como: Quais são os objetivos que buscamos alcançar? Qual é o nosso público-alvo? Qual deve ser a estratégia e metodologia adotada?

Essas reflexões pressupõem planejamento e organização, facilitando assim o processo de ensino-aprendizagem. O professor deve ter em mente como, onde e quando poderá inserir tais ferramentas na sala de aula. Nos tópicos a seguir, apresentamos algumas orientações a professores e demais interessados, sobre objetivos, justificativas e aplicações do jogo Star Evolution.

1.2 Objetivos

Introduzir no ensino fundamental o estudo da Evolução Estelar de modo interdisciplinar, tal qual proporcione aos estudantes um conhecimento geral acerca da síntese dos elementos químicos e outros temas transversais a Astronomia, Química e Física. Além disso, podemos tornar o conteúdo lúdico e significativo nas disciplinas de Ciências.

1.3 Justificativa

Para reforçarmos a nossa justificativa, vamos apresentar alguns trechos de citações já discutidas na introdução deste trabalho. Sobre a ludicidade, destacamos:

- “O lúdico essencial no processo de aprendizagem das crianças”. (CUNHA, 2012).
- As atividades em sala de aula devem propiciar um ensino participativo. (ORLIK, 2002).
- “O lúdico pode ser utilizado como promotor da aprendizagem”. (SOARES, 2014)

Contudo, qual a justificativa para ensinar Evolução Estelar no ensino regular? Abaixo destacamos algumas justificativas:

- PCN e LDB indicam essa necessidade.
- Interdisciplinaridade.
- Curiosidade.

A Astronomia é uma área exótica, cheia de curiosidades e possui relação com diferentes áreas do saber. Finalmente, citamos uma orientação dada nos PCN:

“É parte desta preocupação (ressaltar o sentido da Física como visão de mundo, como cultura, em sua acepção mais ampla) a nova ênfase atribuída à cosmologia física, desde o universo mais próximo, como o sistema solar e em seguida nossa galáxia, até o debate dos modelos evolutivos das estrelas e do cosmos”. (MENEZES, 2000, p.7)

1.4 Público-alvo

O público-alvo desse projeto foram os estudantes do 9º ano do ensino fundamental. É nessa série que os estudantes tem o primeiro contato mais aprofundado com os temas relacionados a estrutura da matéria, estrelas, universo, entre outros. Contudo, ressaltamos que é possível, de uma maneira geral, trabalhar estes tópicos com estudantes do ensino fundamental II até o ensino médio.

1.5 Metodologia

Antes de usar o Jogo Didático, é necessário que o professor discuta com os alunos os principais conceitos relacionados as estrelas, sua evolução, bem como a própria estrutura da matéria. Apresentaremos algumas sugestões a seguir:

1) Mostrar vídeos/animações que mostrem a escala do universo microscópico até o macroscópico. A partir disso, o professor pode levantar questionamentos sobre essas estruturas, discutindo os modelos e suas consequências.

- 2) Do ponto de vista Construtivista, indicamos discussões em grupos, nos quais os alunos possam debater os conceitos, sugerir hipóteses e chegar a conclusões próprias. Após isso, os grupos podem ficar responsáveis por apresentar seminários sobre os temas discutidos.
- 3) O professor pode simplesmente distribuir as cartas do jogo didático na sala e, através do ensino das regras, deixar os alunos jogando. Posteriormente, poderá discutir as dúvidas e conceitos levantados pelos estudantes.

Ressaltamos que são apenas sugestões, sendo assim, é possível usar vários métodos diferentes para iniciar o trabalho em sala de aula. Finalmente, indicamos que o professor trabalhe esses conceitos em no mínimo quatro aulas.

Capítulo 2

O PRODUTO EDUCACIONAL**2.1 Jogos TCG**

Em nosso jogo didático estão presentes todos os elementos dos jogos com estilo muito conhecido pela sigla inglesa TCG que significa Trading Card Games, que pode ser traduzido como jogos de cartas trocáveis. A origem dos jogos de cartas é atribuída aos chineses (WILKINSON, 1985) e teria sido introduzida na Europa na idade média (LO, 2003). Com o passar do tempo os jogos sofreram inúmeras variações, indo desde o jogo clássico de cartas de baralho até os modernos jogos on line, como Hearthstone Heroes of Warcraft (HHW).

O nosso jogo é tem um estilo semelhante aos jogos Magic 2015 - Duels of the Planeswalkers e HHW, que também tem como influência direta outros ainda mais antigos, como Magic: The Gathering de 1990. Nesses jogos podemos usar um tabuleiro, no qual as cartas serão dispostas obedecendo a regras específicas, por exemplo: Turnos, pontos de habilidade, entre outras condições. Nas figura 1 e 2 apresentamos exemplos de tabuleiros e cartas de dois jogos deste estilo.



Figura 1 - Um dos tabuleiros do jogo Hearthstone Heroes of Warcraft., no centro da figura estão dispostas as cartas que serão confrontadas de acordo com as regras do jogo. Fonte: BLIZZARD, 2017. Disponível em <http://us.battle.net/hearthstone/pt/media/#screenshots>.

O elemento comum a todos os TCG é que as batalhas ocorrem entre, no mínimo, dois jogadores que devem apresentar as cartas num tabuleiro (ou não) e assim comparar suas características ou atributos. Cada carta possui atributos comuns e algumas possuem aspectos especiais. Na figura 1 podemos notar que os dois jogadores colocaram algumas

cartas sobre o tabuleiro, estas tem figuras que a representam, descrições acerca do personagem ou efeitos que este produz, além de pontos de ataque e defesa. Ainda na figura 1 aparece um indicativo de fim de turno, em verde, à direita e centralizado. Essa é outra característica comum a estes jogos, pois cada jogador tem um turno para tomar suas decisões.

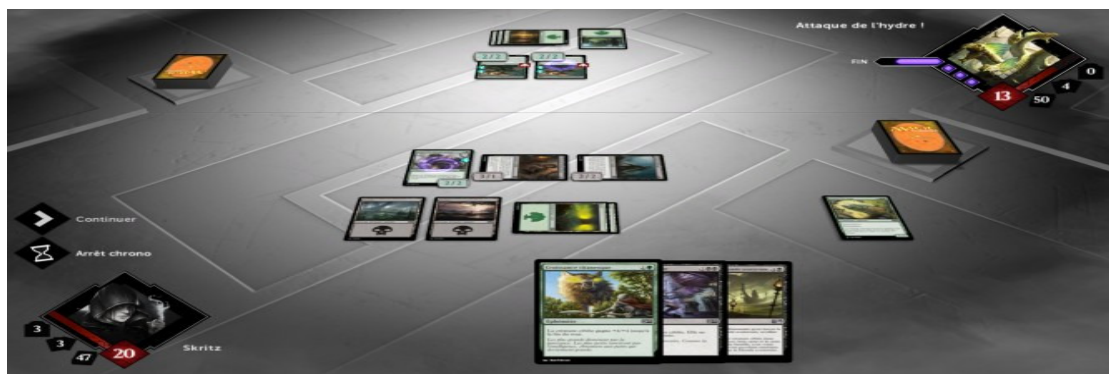


Figura 2 - Um dos tabuleiros do jogo Magic 2015 - Duels of the Planeswalkers, no centro da figura estão as cartas usadas pelos jogadores que estão representados nos canto superior direito e inferior esquerdo representados por avatares. Fonte: <https://www.skritz.com/magic-2015-duels-of-the-planeswalkers-sortez-le-porte-monnaie/>

Na figura 2 podemos perceber dois jogadores indicados por avatares que, na linguagem da informática, são personagens escolhidos para representar o jogador. Os dois possuem nomes e alguns valores que indicam seus status dentro do jogo. Estes são os elementos mais comuns aos TCG.

Como já dissemos, o nosso jogo segue os aspectos gerais dos TCG. Entretanto, no lugar de elementos mágicos, temos como personagens principais alguns astros que compõe o universo físico. A escolha dos astros está correlacionada ao estudo da evolução estelar e temas transversais. Esta associação nos permite levar o conhecimento científico através e uma plataforma muito mais lúdica e interessante. Nesta primeira versão temos um total de 17 cartas distintas que representam alguns astros do universo, estágios evolutivos de estrelas, reações nucleares e importantes interações. No tópico a seguir veremos as características das cartas desenvolvidas para nosso jogo.

2.2 As Cartas

Todas as cartas possuem descrições que apresentam suas características específicas, suas ações para ataque e defesa, além de outros elementos especiais. Veja o exemplo apresentado na figura 3.

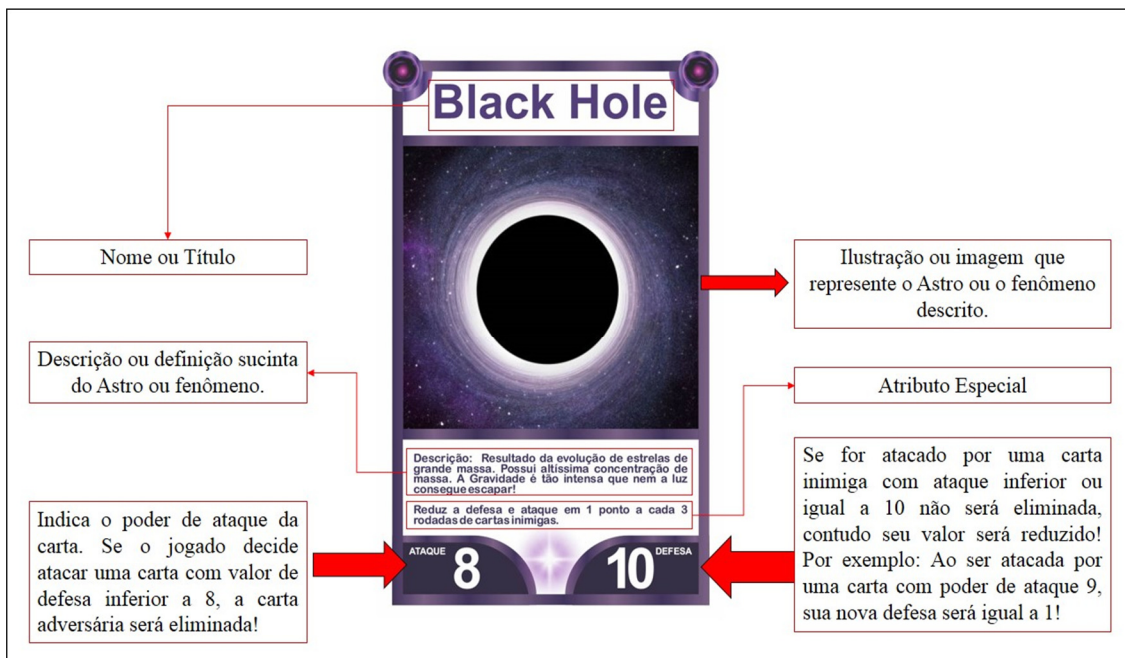


Figura 3 – Mostra a estrutura geral das cartas indicando nome ou título, atributos de ataque e defesa, descrição e características especiais.

O poder de ataque, assim como o de defesa, está graduado numa escala de zero a dez, sendo o zero o mais fraco e dez o mais forte. Além disso, atributos especiais atuam diretamente na dinâmica do jogo, portanto devem ser observados antes e depois de cada ação tomada.

As cartas são classificadas em dois tipos principais: ordinárias (comuns) ou especiais (acessórias). As cartas ordinárias têm dois atributos básicos: ataque e defesa. Sua função principal é eliminar as cartas adversárias em cada rodada, através da comparação dos seus atributos. As cartas especiais têm função estratégica e acessória. Elas auxiliam as cartas ordinárias aumentando os seus atributos ou concedem características especiais, que podem ser permanentes ou temporárias. Veja o exemplo na figura 4.



Figura 4 – Mostra a estrutura geral das cartas indicando nome ou título, atributos de ataque e defesa, descrição e características especiais.

Além da função de auxiliar as cartas aliadas, as cartas especiais podem ser usadas para enfraquecer ou diminuir os atributos das cartas adversárias, por isso, ressaltamos a sua função estratégica dentro do jogo. Ademais, algumas cartas podem ser híbridas, ou seja, tem função de ataque e defesa, e também tem funções especiais. Um exemplo disso é a carta Black Hole, mostrada na figura 3.

Na próxima seção veremos como são as regras do jogo, condições de vitória e como as cartas interagem entre si.

2.3 Regras do Jogo

As partidas poderão ser individuais (1x1), em duplas (2x2) ou trios (3x3). Cada jogador pode escolher cinco ou mais cartas de acordo com o que for previamente combinado. As cartas estarão embaralhadas, ou seja, a sorte determinará quais cartas serão escolhidas. Apesar do jogo possuir 17 cartas distintas, há cartas repetidas, de modo que, as mais simples possuem até 4 cópias, enquanto que as mais raras são únicas. Caso o jogador perca ou elimine uma carta poderá escolher as outras que ficaram disponíveis, contudo o limite para isto são 10 cartas extras.

Como Jogar

Abaixo enumeramos um tutorial passo-a-passo de como se deve iniciar a partida, as regras, andamento do jogo e sua finalização.

- 1) A sorte decidirá quem irá começar (pode usar cara e coroa ou outro método).
- 2) Escolha até 3 cartas. Estas cartas poderão ser usadas para cima ou podem estar ocultas.



Figura 5 – O Jogador A escolheu três cartas: uma gigante vermelha, uma gigante azul e outra deixou oculta. A carta ficará oculta para o adversário até que seja acionada ou atacada.

3) Em cada rodada os participantes ganham um ponto de ação. O jogador pode atacar, usar uma carta especial para associá-la a uma das três no campo ou retirar uma de suas cartas. Lembre-se que para cada atitude tomada é necessário um ponto de ação correspondente. O jogador também pode passar a sua vez e acumular pontos de ação para próxima rodada.

4) Quando um jogador decidir usar uma carta deverá: ler sua descrição (se a carta não for colocada de modo oculto) e anunciar qual será sua ação. Usando as cartas Gigante Azul e Gigante Vermelha, veja dois exemplos de ação por ataque, mostrados nas figuras 6 e 7.

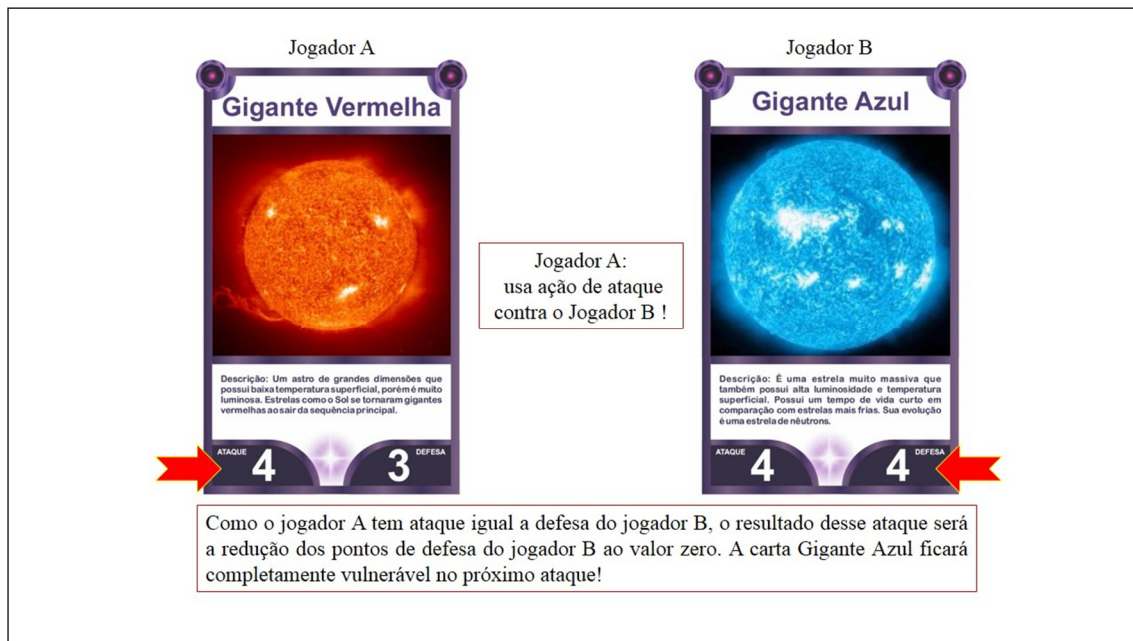


Figura 6 – O Jogador A decide atacar usando a carta Gigante Azul.

Na figura 6, o jogador **A** decide atacar a carta do jogador **B**, que tem sua defesa reduzida a zero. Desse modo, perceba que a operação usada é sempre a subtração dos atributos. Na sequência, o jogador **B** decide também atacar usando sua carta Gigante Azul. Veja que a carta do Jogador **A** será eliminada do campo.

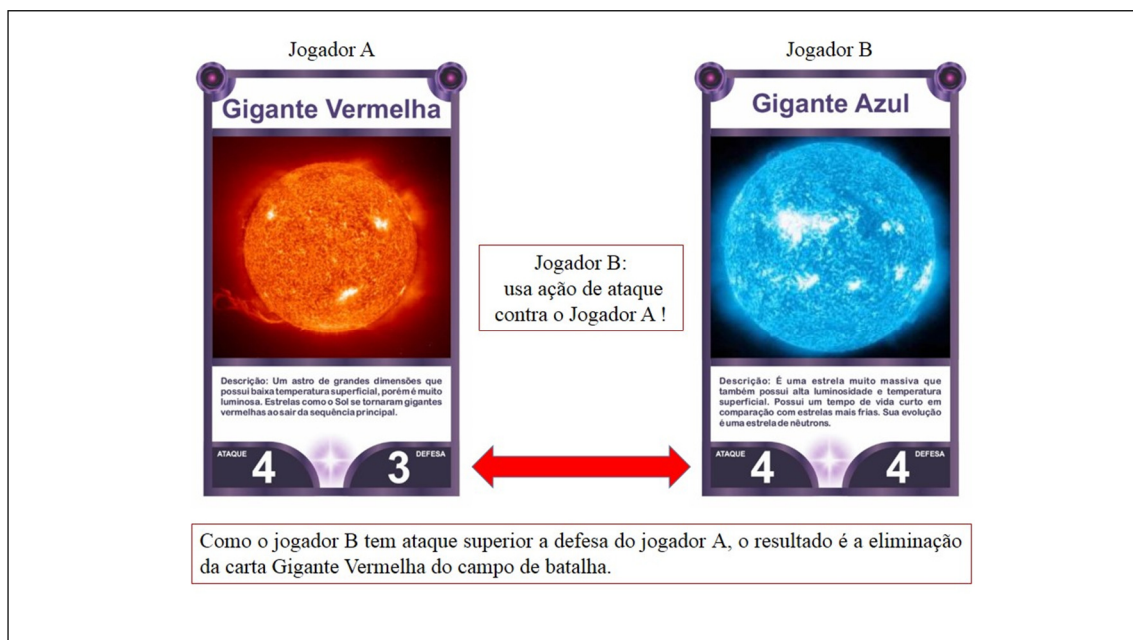


Figura 7 – O Jogador B decide atacar usando a carta Gigante Azul.

5) O Jogador **A** poderá inserir uma nova carta no campo de batalha, sem perder nenhum ponto de ação. Os pontos de ação só serão gastos ao atacar, usar efeitos, ou retirar cartas.

6) Quando um dos Jogadores ficar sem cartas disponíveis o jogo acaba.

Essas são as principais regras do jogo.

Existem algumas variações nas regras ou modo de jogo, como exemplo, jogo da memória, contudo neste trabalho nos limitaremos a apenas este modo de jogo. As diferentes cartas criadas são apresentadas no Apêndice A.

Capítulo 3

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DA CUNHA, M. B. Jogos no ensino de química: considerações teóricas para sua utilização em sala de aula. *Química Nova na Escola*, São Paulo,[s. L.], v. 34, n. 2, p. 92-98, 2012.

MENEZES, J. E. U., SILVA, R. D. S. D. U., & QUEIROZ, S. M. U. (2008). A transposição didática em chevallard: as deformações/transformações sofridas pelo conceito de função em sala de aula. In *Congresso Nacional de Educação* (Vol. 8, pp. 1191-1201).

ORLIK, Yuri; ORLIK, Yuri. *Química: métodos activos de enseñanza y aprendizaje*. 2002.

SOARES, M. C. et al. O ensino de ciências por meio da ludicidade: alternativas pedagógicas para uma prática interdisciplinar. *Revista Ciências & Ideias* ISSN: 2176-1477, v. 5, n. 1, p. 83-105, 2014.

APÊNDICE A

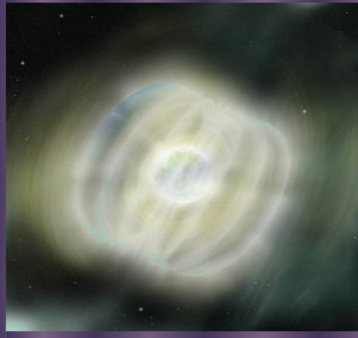
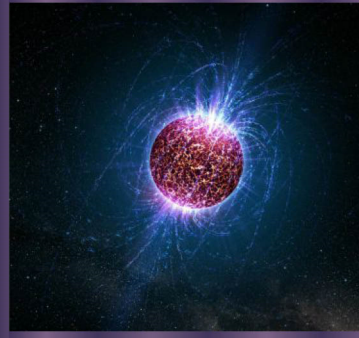

Pós-Graduação em **Astronomia**
MESTRADO PROFISSIONAL
UEFS



PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA – MESTRADO
PROFISSIONAL

Cartas confeccionadas para o jogo Star Evolution



<h2>Black Hole</h2>  <p>Descrição: Resultado da evolução de estrelas de grande massa. Possui altíssima concentração de massa. A Gravidade é tão intensa que nem a luz consegue escapar!</p> <p>Reduz a defesa e ataque em 1 ponto a cada 3 rodadas de cartas inimigas.</p> <p>ATAQUE 8 DEFESA 10</p>	<h2>Escudo Magnetar</h2>  <p>Descrição: São campos magnéticos extremamente intensos formados em algumas estrelas de nêutrons.</p> <p>Ação: Torna uma carta invulnerável por duas rodadas. Inválido em Buracos Negros.</p> <p>ATAQUE DEFESA</p>	<h2>Estrela de Nêutrons</h2>  <p>Descrição: É o resultado da evolução de estrelas de massa intermediária. Possui rotação extremamente rápida e campo magnético intenso. Sua gravidade é tão poderosa que faz os elétrons colapsarem com prótons produzindo nêutrons.</p> <p>ATAQUE 7 DEFESA 8</p>
<h2>Explosões Cóslicas</h2>  <p>Descrição: As explosões cósmicas de raios gama emitem a maior quantidade de energia já observada no universo. Em poucos segundos a energia liberada é equivalente a que o Sol vai emitir durante toda a sua vida.</p> <p>Ação: Força implacável que destrói tudo em seu caminho! Duração 2 Rodadas.</p> <p>ATAQUE 9 DEFESA Invulnerável</p>	<h2>Gigante Azul</h2>  <p>Descrição: É uma estrela muito massiva que também possui alta luminosidade e temperatura superficial. Possui um tempo de vida curto em comparação com estrelas mais frias. Sua evolução é uma estrela de nêutrons.</p> <p>ATAQUE 4 DEFESA 4</p>	<h2>Gigante Vermelha</h2>  <p>Descrição: Um astro de grandes dimensões que possui baixa temperatura superficial, porém é muito luminosa. Estrelas como o Sol se tornaram gigantes vermelhas ao sair da sequência principal.</p> <p>ATAQUE 4 DEFESA 3</p>

<h3 style="text-align: center;">Nebulosa</h3>  <p>Descrição: É uma nuvem de gás e poeira composta por principalmente Hidrogênio e Hélio. Suas dimensões podem atingir até centenas de anos-luz de diâmetro. São nessas regiões que as estrelas nascem.</p> <p>Ação: Se combinada com outra carta é absorvida concedendo massa ao astro e defesa permanente de +1.</p> <p style="text-align: center;">ATAQUE DEFESA</p>	<h3 style="text-align: center;">Nucleossíntese Estelar</h3>  <p>Descrição: É o processo de criação de elementos químicos que ocorre no interior das estrelas.</p> <p>Ação: Em cartas inimigas você pode impedir as reações diminuindo seu poder de ataque em -3. Nas suas cartas você pode aumentar as reações aumentando o poder de ataque em 2. Válido apenas em estrelas.</p> <p style="text-align: center;">ATAQUE DEFESA</p>	<h3 style="text-align: center;">O Sol</h3>  <p>Descrição: Estrela do Sistema Solar com temperatura superficial de 5700 K, cor amarela e classificada como anã. Responsável por 99,86% da massa do Sistema Solar, possui uma massa 332.900 vezes maior que a da Terra.</p> <p style="text-align: center;">ATAQUE 3 DEFESA 3</p>
<h3 style="text-align: center;">Planeta</h3>  <p>Descrição: São astros que orbitam uma estrela com massa suficiente para se tornar esférico pela sua própria gravidade. Possui a sua órbita livre, ou seja, o caminho que o planeta faz não pode ser influenciado ou obstruído por nenhum outro planeta.</p> <p style="text-align: center;">ATAQUE 2 DEFESA 1</p>	<h3 style="text-align: center;">Super Gigante Azul</h3>  <p>Descrição: Uma estrela de alta massa, extremamente luminosa e quente com temperaturas na superfície entre 20.000 e 50.000K. Esse raro tipo de estrelas está entre as estrelas mais quentes e brilhantes conhecidas no Universo. Sua evolução é o astro mais poderoso do jogo, um Buraco Negro.</p> <p style="text-align: center;">ATAQUE 6 DEFESA 5</p>	<h3 style="text-align: center;">Super Gigante Vermelha</h3>  <p>Descrição: Um dos maiores astros do universo, possui baixa temperatura superficial mas é muito luminosa. Seu diâmetro é da ordem de centenas de vezes maior que o do Sol. É uma estrela já no final de sua vida, fora da sequência principal em breve explodirá como uma supernova.</p> <p style="text-align: center;">ATAQUE 5 DEFESA 4</p>

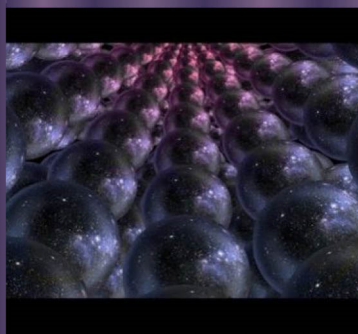
Supernova



Descrição: Evento explosivo que ocorre em estrelas massa de intermediária ou maior. Seu brilho é tão intenso e comparável a de Galáxias. Destruidora de estrelas.

Ação: Após 2 rodadas sua estrela evolui, porém nesse intervalo não podem atacar.

Universo Paralelo



Descrição: Neste novo universo você pode eliminar a carta inimiga que será acrescentada em até 2 rodadas. Após isso você perde sua carta e dois pontos de ação. Caso não seja acionada em duas rodadas será eliminada do deck.