



**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS**

**SHARON GENEVIÉVE ARAUJO GUEDES**

**PRODUÇÃO EDUCACIONAL**

**SEQUÊNCIA DIDÁTICA SOBRE O ENSINO DE ASTRONOMIA ATRAVÉS DE  
JOGOS E DA APRENDIZAGEM BASEADA EM EQUIPES NO 9º ANO DO ENSINO  
FUNDAMENTAL**

Produção educacional apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências da Universidade Federal do Pampa como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

Bagé  
2018

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Apresentação da Sequência Didática.....	7
Figura 2 - Crachá da Professora Pesquisadora e de um dos Alunos Cientistas.....	8
Figura 3 - As caixas misteriosas .....	10
Figura 4 - Tabuleiro do Jogo das Revoluções e Cartas .....	12
Figura 5 - Cartas Colecionáveis.....	13
Figura 6 - Fases de cada módulo do ABE .....	15
Figura 7 - Plaquinhas das alternativas A, B, C e D .....	16
Figura 8 - Diários de bordo das seis equipes e o diário da Professora pesquisadora .....	17
Figura 9 - Cartas do jogo Guerra nas Estrelas .....	18
Figura 10 - Tabuleiro do jogo A Conquista do Espaço .....	20
Figura 11 - Espectros de dez estrelas e de 13 elementos químicos .....	23
Figura 12 - Jogo 1 contra 5.....	25
Figura 13 - Tabuleiro do jogo Detetive dos Elementos Químicos .....	26
Figura 14 - Cartas-pistas (frente e verso) do Detetive dos Elementos Químicos.....	26

## **LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

ABE - Aprendizagem Baseada em Equipes

TBL - Team-Based Learning

TGPI - Teste de Garantia de Preparo Individual

TGPE - Teste de Garantia de Preparo em Equipe

TEI - Teste de Eficiência do Jogo Individual

TEE - Teste de Eficiência do Jogo em Equipe

TCP - Teste de Conhecimentos Prévios

TCA - Teste de Conhecimento Adquiridos

## SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO .....	6
2. ETAPA TREINAMENTO DO TBL .....	8
2.1 AULA 1 – Caracterizando a turma e despertando o interesse pela Astronomia .....	8
2.2 AULA 2 – As Caixas Misteriosas .....	9
2.3 AULA 3 – Episódio 08 – Série Cosmos: As irmãs do Sol.....	10
2.4 AULA 4 – Visita ao Planetário da Unipampa.....	11
2.5 AULA (5 e 6) – Jogo das Revoluções.....	11
2.6 AULA 7 – Eficácia do jogo das revoluções e entrega do material de preparo.....	13
3. MÓDULOS 1 E 2 DE IMPLEMENTAÇÃO DO TBL .....	14
3.1 MÓDULO 1 TBL.....	16
3.1.1 AULA 8 – Teste de Garantia de Preparo .....	16
3.1.2 AULA 9 – Jogo a Guerra nas Estrelas.....	17
3.1.3 AULA 10 – Tabela Periódica Ampliada .....	18
3.1.4 AULA 11 – Jogo A Conquista do Espaço .....	19
3.1.5 AULA 12 – Teste do Jogo A Conquista do Espaço e Avaliação das Equipes .....	20
3.2 MÓDULO 2 TBL.....	21
3.2.1 AULA 13 – Teste de Garantia de Preparo .....	21
3.2.2 AULA 14 – Comparando espectros .....	22
3.2.3 AULA 15 – Explorando o Espectroscópio e o Disco de Newton.....	23
3.2.4 AULA 16 – Jogo 1 contra 5.....	24
3.2.5 AULA (17 e 18) – Jogo Detetive dos Elementos Químicos.....	25
3.2.6 AULA 19 – Avaliação em Pares e Avaliação da Intervenção .....	27
3.2.7 AULA 20 – Teste de Conhecimento Adquirido .....	28
REFERÊNCIAS .....	29
APÊNDICE A – TCP e TCA .....	30
APÊNDICE B – Questionário de caracterização da turma pelos alunos.....	33
APÊNDICE C – Ficha Característica.....	34
APÊNDICE D – Questionário de caracterização da turma pelos Professores .....	35
APÊNDICE E – Perguntas sobre o vídeo Irmãs do Sol.....	36
APÊNDICE F – Relatório Visita ao Planetário da Unipampa.....	40
APÊNDICE G – Manual do Jogo das Revoluções.....	42
APÊNDICE H – TEI e TEE do Jogo das Revoluções .....	45

<b>APÊNDICE I – Material de Preparo: Modulo 1 .....</b>	<b>47</b>
<b>APÊNDICE J – TGPI e TGPE: Modulo 1 .....</b>	<b>51</b>
<b>APÊNDICE K – Manual do Jogo Guerra nas Estrelas .....</b>	<b>53</b>
<b>APÊNDICE L – TEI e TEE do Jogo Guerra nas Estrelas .....</b>	<b>54</b>
<b>APÊNDICE M – Exercícios de exploração da tabela periódica.....</b>	<b>56</b>
<b>APÊNDICE N – Manual do Jogo A Conquista do Espaço .....</b>	<b>57</b>
<b>APÊNDICE O – TEI e TEE do Jogo A Conquista do Espaço .....</b>	<b>60</b>
<b>APÊNDICE P – Avaliação em Pares: Módulo 1.....</b>	<b>62</b>
<b>APÊNDICE Q – Material de Preparo: Módulo 2.....</b>	<b>66</b>
<b>APÊNDICE R – TGPI e TGPE: Módulo 2 .....</b>	<b>70</b>
<b>APÊNDICE S – Exploração do Espectroscópio.....</b>	<b>72</b>
<b>APÊNDICE T – Manual do Jogo 1 contra 5 .....</b>	<b>73</b>
<b>APÊNDICE U – TEI e TEE do Jogo 1 contra 5 .....</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE V – Manual do Jogo Detetive dos Elementos Químicos .....</b>	<b>76</b>
<b>APÊNDICE W – TEI e TEE do Jogo Detetive dos Elementos Químicos.....</b>	<b>77</b>
<b>APÊNDICE Y – Avaliação em Pares: Módulo 2 .....</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE X - Avaliação da intervenção .....</b>	<b>84</b>

## APRESENTAÇÃO

Caro colega professor, este material é o produto educacional construído durante a minha pesquisa de mestrado profissional, intitulado de “O Ensino de Astronomia através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental”.

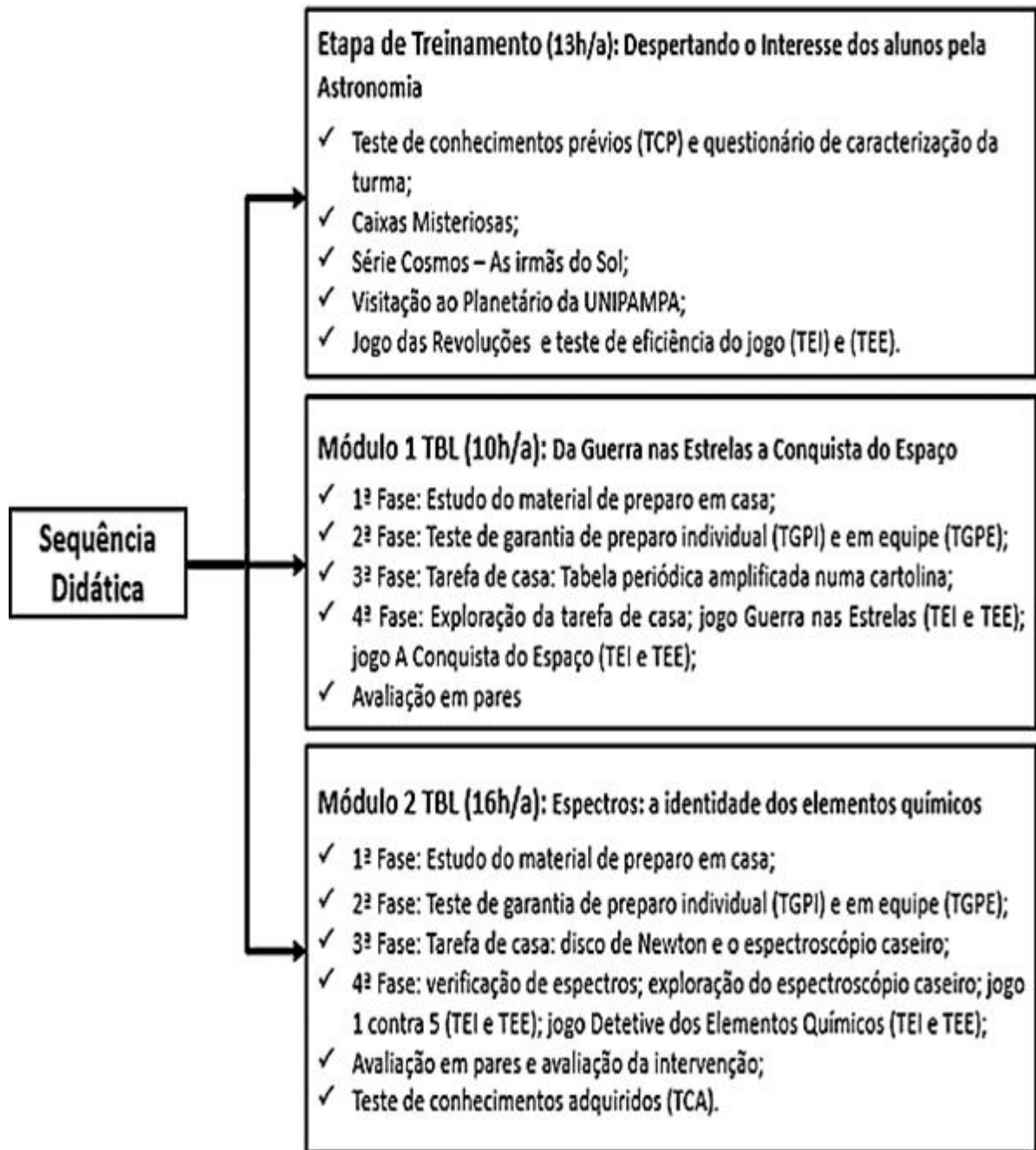
Este trabalho foi realizado na disciplina de Ciências do 9º ano em que são abordados assuntos de Física e de Química. Foram construídos cinco jogos educativos que além de servirem para ensinar os conteúdos abordados, promoveram situações de ensino-aprendizagem de forma diferenciada, atrativas, acarretando na participação de todos os alunos. O Ensino da Astronomia serviu como elo entre as demais ciências, mais especificamente tratamos do estudo das estrelas, origem dos elementos químicos e espectroscopia. Foram integrados conteúdos tradicionalmente estudados na Química, como os elementos químicos e a tabela periódica, e conteúdos abordados na Física como temperatura, ondas e luz, resultando no estudo da espectroscopia.

Apresentamos através de 20 encontros que totalizaram 39h/a, atividades que despertaram o interesse dos estudantes pela Astronomia e integraram os conteúdos de Física e de Química em que os alunos foram instigados a quererem saber mais sobre ciências e foram envolvidos em tarefas que os fizeram se aproximar de colegas que não tinham relação para o sucesso do seu trabalho em equipe, acarretando na união de toda a turma e o envolvimento de todos para conquistarem os melhores resultados.

Esta Sequência Didática poderá ser livremente adaptada ou alterada de acordo com a necessidade que venha a ter. Detalhes dessa pesquisa que originou este trabalho encontram-se na dissertação de mestrado de Sharon Geneviève Araujo Guedes (2018) e os cinco jogos encontram-se disponíveis para reprodução no site: <http://sites.google.com/view/sharonguedes>.

Apresentamos aqui a Sequência Didática construída segundo as orientações de Zabala (1998). Para facilitar o entendimento dessa Sequência Didática apresentamos na Figura 1, as atividades e tarefas realizadas em cada uma das três etapas que a compõe:

Figura 1 - Apresentação da Sequência Didática



Fonte: Autora (2018).

## 2. ETAPA TREINAMENTO DO TBL

A etapa de treinamento intitulada: *Despertando o Interesse dos alunos pela Astronomia*, é necessária para o sucesso da metodologia desenvolvida por Michaelsen (2002), que contém elementos da teoria de Vygotsky (2007). Nesta etapa realizou-se atividades que despertassem o interesse do estudante pela Astronomia, pelas atividades em equipes e introduziu o método de realização do teste individual seguido do em equipe.

### 2.1 AULA 1 – Caracterizando a turma e despertando o interesse pela Astronomia

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Estimular o interesse pela Astronomia;
- Identificar o conhecimento prévio dos alunos;
- Conhecer e caracterizar a turma.

O professor deverá explicar como será a dinâmica das atividades e entregar um crachá personalizado a cada aluno, nele consta o nome da escola, a foto do aluno, o nome cientista seguido do nome do aluno (Fig. 2). Este crachá deverá ser usado em todas as aulas, com a finalidade de motivar os alunos pela ciência.

Figura 2 - Crachá da Professora Pesquisadora e de um dos Alunos Cientistas



Fonte: Autora (2018).



Na sequência deverá ser entregue o teste de conhecimento prévio aos alunos, contendo 20 questões, sobre conteúdos de Astronomia, Química e Física. Este teste permitirá verificar o que o aluno sabe antes da intervenção (Apêndice A).

Ao terminar o TCP, entregar o teste de caracterização da turma, contendo perguntas pessoais sobre os alunos. Este teste trará informações importantes para auxiliar o professor para a divisão dos componentes das equipes fixas (Apêndice B).

Para encerrar a aula deverá ser reproduzido aos alunos três vídeos curtos sobre Astronomia: ABC Astronomia - Episódio 1<sup>1</sup>; O que é Astronomia - e como ela está presente em nosso dia a dia<sup>2</sup> e Nossa História no Universo em 1 minuto<sup>3</sup>.

## 2.2 AULA 2 – As Caixas Misteriosas

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Estimular o interesse pela descoberta;
- Despertar o interesse do estudante pela ciência;
- Compreender algumas etapas e métodos da pesquisa científica;
- Compreender como um cientista astrônomo procede nas suas descobertas.

O experimento consiste na caracterização de um objeto que está dentro de uma caixa, sem poder enxergá-lo ou manipulá-lo. Para realização dessa atividade devem ser forradas de preto seis caixas iguais, em que cada caixa contenha um ou mais objetos iguais. As caixas misteriosas<sup>4</sup> devem ser identificadas cada uma com os números de 1 a 6, conforme a Figura 3.

---

<sup>1</sup> ABC ASTRONOMIA|ASTRONOMIA. [S.l.: s.n.], 2011. 1 vídeo (7min42s). Publicado pelo canal TV Escola. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=0JfksHOJX5U>. Acesso em 25 nov. 2017.

<sup>2</sup> O QUE É ASTRONOMIA - E COMO ELA ESTÁ PRESENTE EM NOSSO DIA A DIA. [S.l.: s.n.], 2018. 1 vídeo (2min23s). Publicado pelo canal O Incrível Pontinho Azul. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=tHKswrnTBRI&t=6s>. Acesso em: 25 mar. 2018.

<sup>3</sup> NOSSA HISTÓRIA NO UNIVERSO EM 1 MINUTO. [S.l.: s.n.], 2013. 1 vídeo (1min40s). Publicado pelo canal Olhar Astronômico. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=q0WaMiAGnVQ&t=3s>. Acesso em: 25 nov. 2017.

<sup>4</sup> MENDES, Daniela. **As Caixas Misteriosas para abrir o ano letivo**. Disponível em: <https://www.laboratoriosustentaveldematematica.com/2016/02/caixas-misteriosas-para-abrir-ano-letivo.html>. Acesso em: 17 nov. 2017.

Figura 3 - As caixas misteriosas



Fonte: Autora (2018).

Os alunos devem ser divididos em equipes baseado nas respostas do questionário de caracterização da turma preenchido pelos professores (Apêndice C), que tem por objetivo obter informações importantes para a composição das equipes fixas. Deve ser solicitado que escolhessem entre eles um líder para cada equipe, estes foram chamados para sortear uma cor para representar sua equipe. A cada líder foi entregue seis fichas características (Apêndice D) com a cor sorteada.

Os alunos em equipes tem um tempo de cinco minutos para manipular cada caixa, escutar seu barulho, sentir seu peso e preencher a ficha com características. Após encerrar o tempo estipulado para o seu manuseio, as caixas devem ser passadas para outra equipe, como um circuito no sentido horário.

De posse das anotações das fichas características, deve ser realizada a exposição para a turma, de modo a verificar quais equipes chegaram a um consenso. Com essa atividade, os alunos criam um modelo utilizando seus conhecimentos para imaginar o que está dentro de cada caixa, simulando o que os cientistas costumam fazer.

### **2.3 AULA 3 – Episódio 08 – Série Cosmos: As irmãs do Sol**

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Permitir que os alunos conheçam as mulheres da ciência;
- Introduzir o estudo de estrelas no conteúdo de ciências do 9º Ano.

Deixar as equipes livres para se reunir, estipulando o número de seis equipes com cinco integrantes cada. Projetar o vídeo<sup>5</sup> e na sequência entregar um questionário com 30 perguntas (Apêndice E), com questões abertas e fechadas, sobre o conteúdo do vídeo. É importante frisar aos alunos que as questões devem ser respondidas e debatidas por todos integrantes da equipe, sendo necessário eleger um relator para escrever e marcar as respostas.

#### **2.4 AULA 4 – Visita ao Planetário da Unipampa**

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Despertar o interesse do estudante pela Astronomia;
- Proporcionar uma visita ao Planetário da Unipampa.

Ao chegar no Planetário solicitar que os alunos se dividam livremente em equipes. Entregar a cada uma dessas equipes um relatório (Apêndice F) com perguntas sobre a visita e a missão de tirar fotos e entrevistar um dos planetaristas,

#### **2.5 AULA (5 e 6) – Jogo das Revoluções**

Carga horária: 4h/a

Objetivos:

- Perceber como a ciência foi se construindo;
- Conhecer os principais cientistas astrônomos;
- Apropriar-se do conhecimento sobre a História da Astronomia;

Inicialmente o professor deve explicar as regras do jogo para as equipes (Apêndice G). Cada equipe deve ter um líder responsável por sortear o número da sua equipe, que servirá durante o jogo para ativar a máquina do tempo, mover o peão pelo tabuleiro, ler e após breve conferência com sua equipe, responder as questões de cada uma das etapas.

---

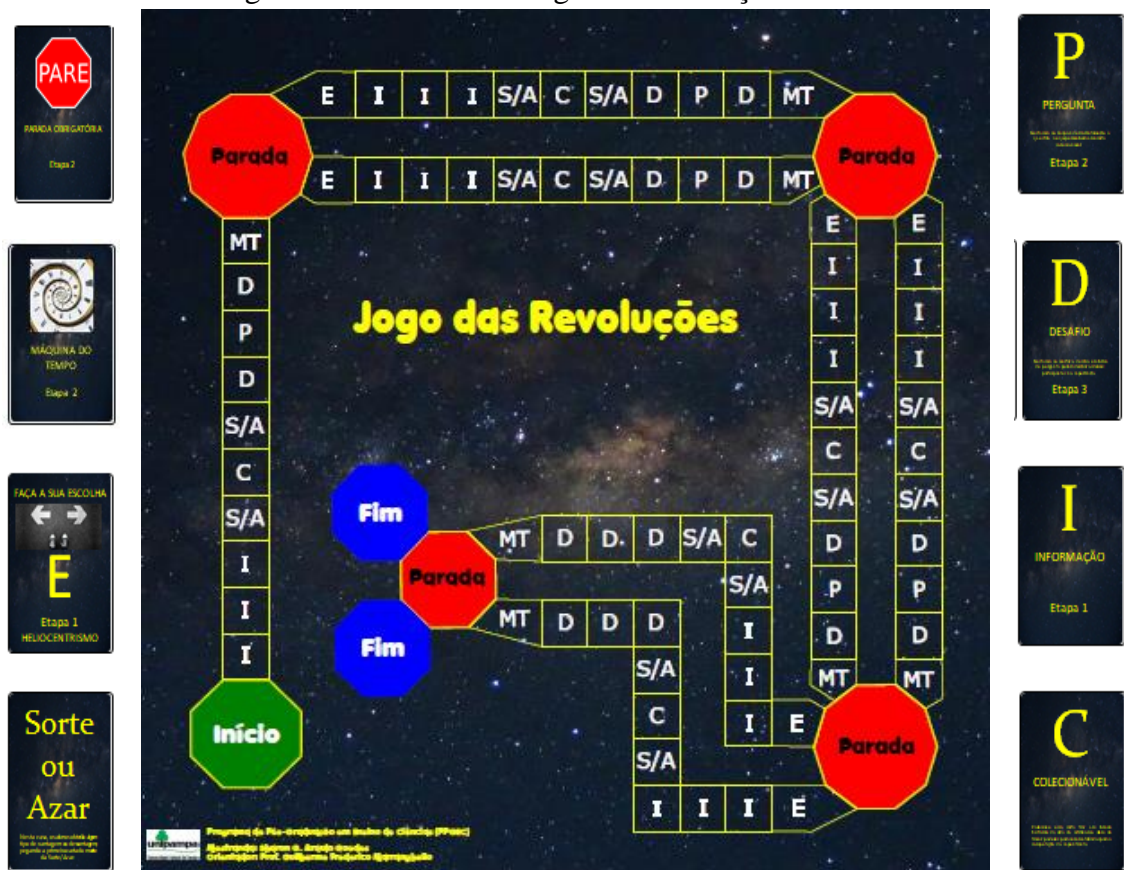
<sup>5</sup> AS IRMÃS DO SOL. [S.l.: s.n.], 2016. 1 vídeo (40min56s). Publicado pelo canal mdocs k. Disponível em: <https://vimeo.com/180642742>. Acesso em: 01 mar. 2018.

Após todas as equipes atingirem a casa final da trilha do jogo, deve-se contar o número de cientistas colecionados e contar os pontos que cada equipe obteve para saber quem é a equipe vencedora.

Este jogo ocorre em uma trilha dividida em quatro etapas (fig. 4), tendo por finalidade mostrar como a Astronomia foi sendo desenvolvida ao longo dos séculos. A primeira etapa aborda o Geocentrismo e o Heliocentrismo, a segunda trata sobre o problema do Periélio de Mercúrio, já a terceira apresenta a teoria do Universo estático e a teoria do Universo em expansão (*Big Bang*), e a última etapa do jogo traz a teoria do epistemólogo Thomas S. Kuhn.

Em cada etapa, obrigatoriamente, as equipes caem em pelo menos uma casa informação e em pelo menos uma casa pergunta ou desafio.

Figura 4 - Tabuleiro do Jogo das Revoluções e Cartas



Fonte: Autora (2018).

Durante todas as etapas dos jogos, os alunos responderão questões sobre esses conteúdos e receberão e deverão colecionar cartas sobre astrônomos(as) importantes contendo um breve histórico sobre a sua vida, suas principais descobertas e também seus “poderes” Teórico,

Experimental, Observacional, Revolucionário, Produção Científica, Popularidade, quantificados de 0 a 10 (fig. 5).

Figura 5 - Cartas Colecionáveis



Fonte: Autora (2018).

As seis equipes devem ser divididas conforme o teste de caracterização da turma respondida pelos alunos. Cada equipe deve receber um líder, estipulado previamente pelo professor, sendo estes os responsáveis por sortearem a ordem de jogadas entre as equipes.

Se o tempo de 2h/a não foi suficiente para a conclusão do jogo, será necessário anotar a posição das equipes na trilha e quais colecionáveis cada equipe possui para dar continuidade na próxima aula.

O professor ao ler as cartas, permite agilizar o jogo, além de possibilitar que todos os alunos recebam a informação e escutem as perguntas realizadas.

## 2.6 AULA 7 – Eficácia do jogo das revoluções e entrega do material de preparo

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar o conhecimento adquirido através do jogo;
- Introduzir o método de avaliação individual seguida da avaliação em equipes e na sequência o *feedback* necessário.

Para avaliar o conhecimento e a aprovação do jogo, os alunos deverão responder um teste de eficácia do jogo de forma individual – TEI (Apêndice H), e após recolher os testes, solicitar que os alunos se juntem nas mesmas equipes que jogaram o jogo, e entregar o teste de eficiência em equipe (TEE), que contém as mesmas questões do TEI, sendo importante orientar que as respostas deveriam ser discutidas entre os participantes e, só então, após um consenso serem respondidas.

Ao final, após recolher os testes, verificar as respostas e realizar o *feedback* tirando as dúvidas das questões que não foram respondidas corretamente pelas equipes.

Antes de encerrar a aula entregar aos alunos um material de preparo individual (Apêndice I) sobre estrelas, origem dos elementos químicos e tabela periódica para leitura e estudo em casa, pois na próxima aula deverá ser feito um teste para verificar o seu estudo.

### **3. MÓDULOS 1 E 2 DE IMPLEMENTAÇÃO DO TBL**

Para implementação dessa estratégia educacional os papéis dos alunos e do professor devem estar claros e estes devem compreender as etapas necessárias para sua implantação. O primeiro passo que o professor deve executar é a formação das equipes fixas, os estudantes devem ser responsabilizados pelo trabalho individual e em grupo, e as tarefas propostas pelo devem promover aprendizagem e desenvolvimento das equipes, além disso, o professor deve oportunizar *feedback* frequente e oportuno aos estudantes (BOLLELA *et al* 2014, p. 298).

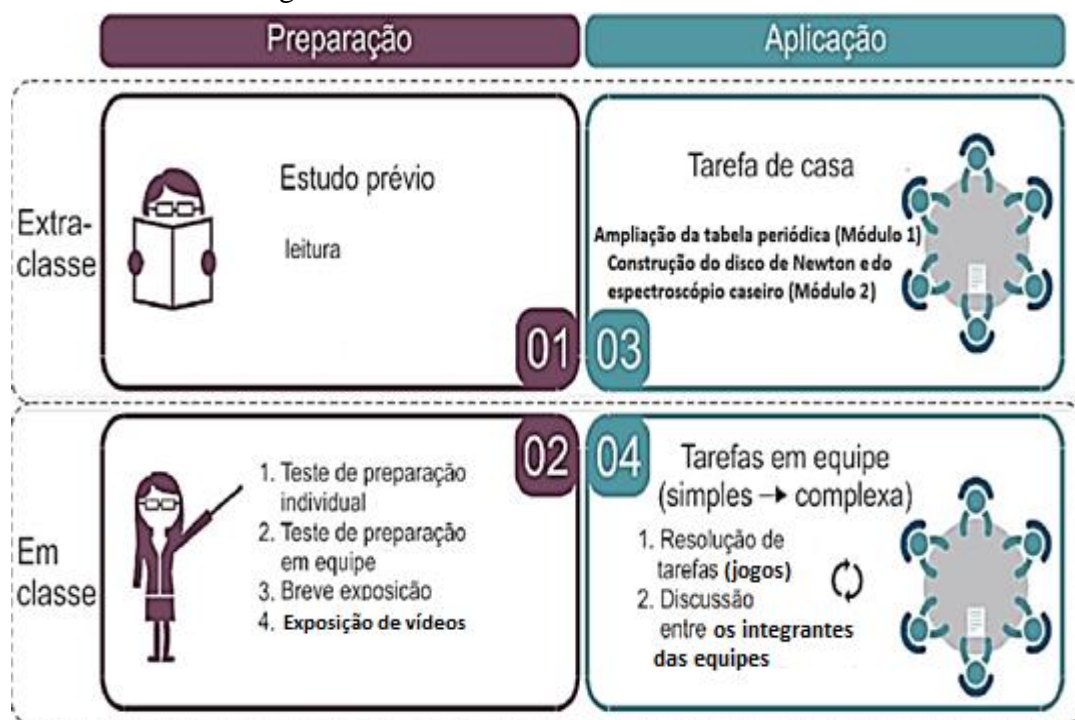
Como a organização da formação das equipes deve buscar a maior diversidade possível entre os alunos, devem ser aplicados um questionário aos professores (Apêndice C) e outro questionário para os alunos (Apêndice B), para que através das informações coletadas em ambos os testes, fosse possível organizar eles da forma mais diversificada possível. Na etapa de treinamento, foram testados algumas variações de equipes, até conseguir chegar nas equipes fixas, além de introduzir o método de avaliação individual seguida da avaliação em equipe. O TBL possui duas etapas principais subdivididas em extraclasse (etapas prévias ao encontro com o professor) e em classe (etapas que terão seu acompanhamento): a primeira é a preparação e a segunda é a aplicação dos conceitos.

Todas essas etapas serão avaliadas com base na nota dos testes individuais e dos testes em equipe, e da sua contribuição para o sucesso do trabalho de sua equipe.

O desenvolvimento da sequência de atividades interligadas do TBL, será realizada em dois módulos. O módulo 1 intitulado: *Da Guerra nas Estrelas a Conquista do Espaço* e o módulo 2 intitulado: *Espectros: a identidade os elementos químicos na tabela periódica*. Usamos para esquematizar as tarefas dos módulos 1 e 2 da TBL, o esquema utilizado por OLIVEIRA *et al*, (2016, p. 967), com algumas adaptações do mesmo, são elas:

- Na primeira etapa, fase 1 - Estudo prévio (Preparação extraclasse), usaremos apenas texto como material de preparo individual, sendo então avaliado na fase 2 - Garantia de Preparo (Preparação classe) a leitura e interpretação do mesmo.
- Na segunda etapa, a de aplicação de conceitos na fase 3 – Tarefa de casa (Aplicação extraclasse) a tarefa de casa será em equipe não individual como proposto por Oliveira (2016), já na fase 4 – Tarefas em Equipe (Aplicação em classe) teremos incluído dois jogos educativos nas tarefas.

Figura 6 - Fases de cada módulo do ABE



Fonte: Autora (2018) adaptado de Oliveira *et al*. (2016, p. 967).

Ao final de cada módulo será realizada a Avaliação em Pares, para que os integrantes das equipes possam se autoavaliar e avaliar seus colegas de equipe.

### 3.1 MÓDULO 1 TBL

#### 3.1.1 AULA 8 – Teste de Garantia de Preparo

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar o conhecimento adquirido através da leitura do material de preparo;
- Verificar quais alunos realizaram essa tarefa.

Primeiramente o professor deve explicar que o Teste de Garantia de Preparo individual – TGPI (Apêndice J) tem a finalidade de verificar quais alunos realizaram a leitura do material de preparo e que não será permitido nenhum tipo de consulta.

Na sequência, solicitar aos alunos que se juntem em suas equipes fixas para realizar o Teste de Garantia de Preparo em Equipe (TGPE). O professor deve orientar aos alunos que debatam com os colegas de equipe em busca de um consenso sobre a resposta de cada questão.

Quando todos terminarem o teste deverá ser entregue a cada uma das seis equipes, umas plaquinhas (fig. 7) com as alternativas A, B, C, D, o líder da equipe é o responsável por levantar a alternativa que a equipe marcou quando solicitado.

Figura 7 - Plaquinhas das alternativas A, B, C e D



Fonte: Autora (2018).



Ao final da conferência das respostas, o professor deve realizar um *feedback* de cada questão para tirar as possíveis dúvidas.

Na sequência apresentar às equipes o seu diário de bordo, constando na capa as fotos dos integrantes e explicar que nele deve ser relatado as atividades, expectativas, dificuldades, observações e resultados obtidos (fig. 8).

Figura 8 - Diários de bordo das seis equipes e o diário da Professora pesquisadora



Fonte: Autora (2018).

A seguir o professor deve explicar a tarefa de casa para as equipes, em que estes deverão ampliar a tabela periódica em uma cartolina e estipular um prazo de 7 dias para apresentação da mesma. Apresentamos como o professor deve proceder para verificar se a tarefa foi realizada com sucesso pelas equipes e sua exploração na Aula 10.

### 3.1.2 AULA 9 – Jogo a Guerra nas Estrelas

Carga horária: 2h/a



Objetivos:

- Despertar o interesse do estudante pelo estudo das estrelas;
- Identificar os diferentes tipos de estrelas;

- Verificar o conhecimento adquirido através do jogo.

Para dar início ao jogo o professor deve explicar o seu funcionamento e suas regras (Apêndice K), tendo por finalidade apresentar aos alunos estrelas de diversas constelações do nosso céu noturno. Este jogo é composto por 60 cartas com características sobre a estrela, baseia-se na comparação dos valores da carta com a dos outros jogadores. Para a carta vencer, a característica escolhida precisa ter valor maior do que a carta dos seus adversários ou possuir o trunfo (Sol), que só perde para as cartas que tenham a letra A no canto superior direito. (fig. 9). As cartas do jogo devem ser distribuídas pelo professor, totalizando 10 cartas por equipe.

Figura 9 - Cartas do jogo Guerra nas Estrelas

Trunfo		Sirius 1A		Canopus 2A	
<b>Sol</b>					
<p>O Sol (do latim sol, solis) é a estrela central do Sistema Solar. Todos os outros corpos do Sistema Solar, como planetas, planetas anões, asteroides, cometas e poeira, bem como todos os satélites associados a estes corpos, giram ao seu redor.</p>		<p>É a estrela mais brilhante no céu noturno, localizada na constelação do Cão Maior. Pode ser vista a partir de qualquer ponto na Terra, sendo que, no Hemisfério Norte faz parte do Hexágono do Inverno.</p>		<p>É a estrela mais brilhante da constelação de Carina e a segunda estrela mais brilhante no céu. É uma estrela supergigante branco-amarelada, e no céu de muitos planetas de outros sistemas solares, provavelmente é a mais brilhante.</p>	
Magnitude	-26,74	Magnitude	-1,46	Magnitude	-0,72
Massa	1 $M_{\odot}$	Massa	2,06 $M_{\odot}$	Massa	8 $M_{\odot}$
Raio	1 $R_{\odot}$	Raio	1,71 $R_{\odot}$	Raio	71 $R_{\odot}$
Luminosidade	1 $L_{\odot}$	Luminosidade	24,74 $L_{\odot}$	Luminosidade	10700 $L_{\odot}$
Temperatura	5778 K	Temperatura	9845 K	Temperatura	6998 K
Distância da Terra	8,3 minutos-luz	Distância da Terra	8,61 anos-luz	Distância da Terra	310 anos-luz

Fonte: Autora (2018).

Após o término do jogo os alunos deverão sentar em seus lugares para realizar o TEI do jogo (Apêndice L). Na sequência os alunos devem se juntarem com os integrantes de sua equipe e realizar o TEE. Com o intuito de sanar alguma dúvida deve ser realizado o *feedback* das questões.

Para finalizar a atividade o professor deve entregar os diários de bordo para que as equipes relatem a atividade e escrevam suas expectativas e anseios.

### 3.1.3 AULA 10 – Tabela Periódica Ampliada

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Reconhecer as famílias, períodos, grupos e elementos químicos da tabela periódica;
- Perceber a organização da tabela periódica.

Primeiramente o professor deve solicitar que as equipes apresentem sua tarefa de casa: Ampliação da tabela periódica, e verifique se todas as equipes trouxeram a tabela periódica pronta, correta e bem desenhada, com todos os itens exigidos.

Após a apresentação da tarefa de casa das seis equipes, os alunos receberam uma lista de exercícios de exploração da tabela periódica (Apêndice M), a única forma de consulta será a própria tabela confeccionada pela equipe.

Primeiramente os integrantes irão responder a folha individualmente e após todos terminarem a atividade, será entregue a eles a mesma folha para ser respondida em equipe. O professor deverá recolher a folha de cada equipe e fazer o *feedback* das questões, para sanar alguma dúvida.

### **3.1.4 AULA 11 – Jogo A Conquista do Espaço**

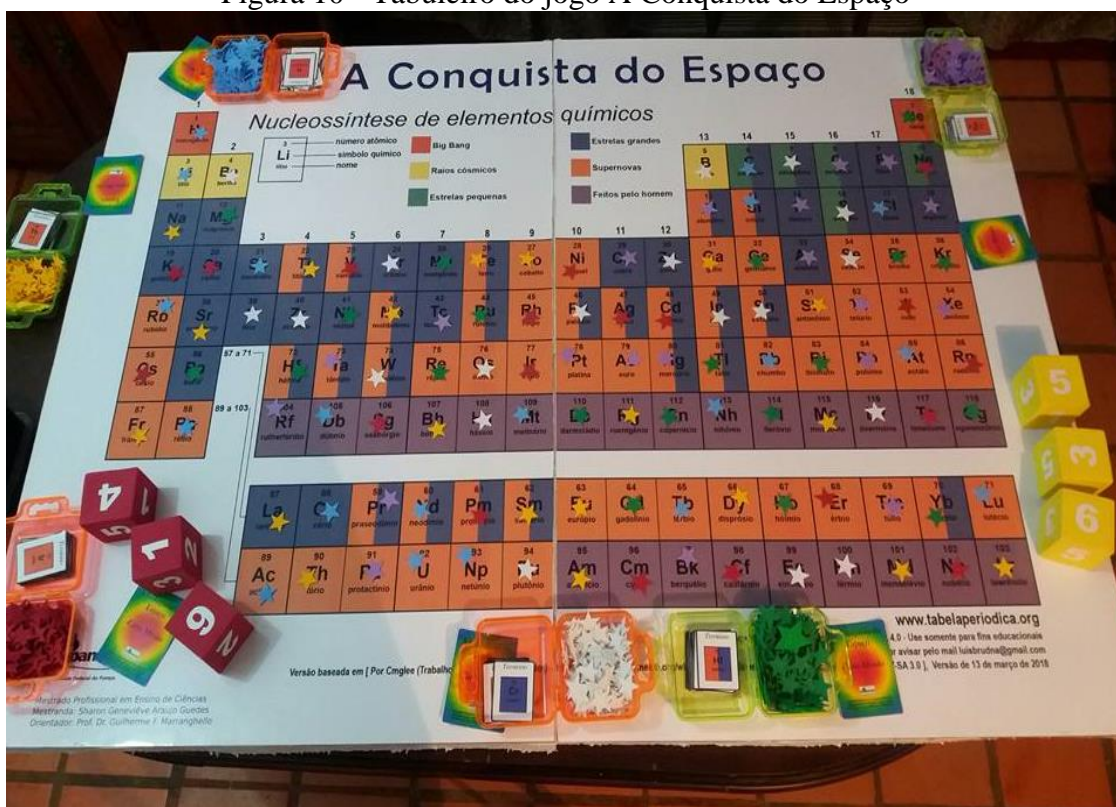
Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Explorar a origem dos elementos químicos;
- Explorar a organização da tabela periódica de nucleossíntese.

Para dar início ao jogo o professor deve explicar o seu funcionamento e regras (Apêndice N), tendo por finalidade abordar o conteúdo sobre a origem dos elementos químicos. Tendo como tabuleiro (fig. 10) a tabela periódica de nucleossíntese, ou seja, uma tabela periódica que indica o tipo de estrela que originou cada elemento químico natural, o jogo consiste em conquistar elementos químicos provenientes de um mesmo tipo de processo de nucleossíntese, como se fossem territórios, através de sua carta objetivo.

Figura 10 - Tabuleiro do jogo A Conquista do Espaço



Fonte: Autora (2018) adaptado de Holzle (2016).

Cada equipe receberá suas cartas territórios e escolherá uma maleta com uma cor de estrelas peões para montar o jogo, colocando uma estrela em cada elemento químico de suas cartas territórios. Cada equipe sorteará uma missão para ser conquistada durante o jogo.

### 3.1.5 AULA 12 – Teste do Jogo A Conquista do Espaço e Avaliação das Equipes

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar o conhecimento adquirido através do jogo.
- Verificar a atuação e o desempenho das equipes e seus participantes

Inicialmente o professor deve entregar o TEI do jogo A Conquista do Espaço (Apêndice O) para ao alunos e após o termino, entregar o TEE.

Na sequência o professor deve realizar um *feedback* das questões, a fim de tirar alguma dúvida e para finalizar essa atividade entregar o diário de bordo para as equipes escreverem o que eles acharam sobre o jogo e como foi a realização dos testes de eficiência.

Após entregarem os diários os alunos devem realizar a avaliação em pares (Apêndice P) para eles avaliarem a sua equipe e a si mesmo sobre a sua atuação no módulo 1. Por fim, as equipes receberão novamente os diários para escreverem sobre como foi o módulo 1.

Antes de acabar a aula o professor deve entregar para cada aluno o material de preparo (Apêndice Q) para o módulo 2.

## 3.2 MÓDULO 2 TBL

### 3.2.1 AULA 13 – Teste de Garantia de Preparo

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar o conhecimento adquirido através da leitura do material de preparo;
- Verificar quais alunos realizou essa tarefa.

Os professores primeiramente receberam o TGPI (Apêndice R) para verificar os conhecimentos adquiridos na leitura do material de preparo, na sequência os alunos se juntaram em suas equipes para responder o TGPE (fig. 24).

Para apresentar suas respostas as equipes devem receber as plaquinhas com as alternativas A, B, C e D que correspondem as quatro alternativas das questões de múltipla escolha do teste. Cada equipe ao ser solicitada levantará a plaquinha com a alternativa que foi marcada. Na sequência o professor deve realizar o *feedback* das questões do teste e do conteúdo apresentado no material de preparo.

Em seguida entregar o diário de bordo para que os mesmos relatem a atividade realizada, suas expectativas, dificuldades, observações e resultados obtidos. Na sequência foi entregue duas tarefas de casa para as equipes: a construção de um espectroscópio<sup>6</sup> o disco de Newton<sup>7</sup>, ambas possuíam um roteiro para sua execução e foi estipulando um prazo de 7 dias para

---

<sup>6</sup> Roteiro para a construção do espectroscópio caseiro.

PROFIS. **Luz, cor e matéria**. Disponível em:

<http://fep.if.usp.br/~profis/experimentando/diurno/downloads/Espectroscopio.pdf>. Acesso em: 10 nov. 2018.

<sup>7</sup> SEIXAS, Cristina F. B. **Ciências: Construindo um disco de Newton**. Disponível em:

<https://educacao.uol.com.br/planos-de-aula/fundamental/ciencias-construindo-o-disco-de-newton.htm>. Acesso em: 10 nov. 2018.

apresentação da mesma. Apresentamos como o professor deve proceder para verificar se as tarefas foram realizadas com sucesso pelas equipes e sua exploração na Aula 15.

Devem ser apresentados também três vídeos sobre o conteúdo estudado, são eles: O que é a luz?<sup>8</sup> Quer que desenhe? Espectro eletromagnético<sup>9</sup>; *History Channel* - Como funciona o arco-íris<sup>10</sup>.

### 3.2.2 AULA 14 – Comparando espectros

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Observar as linhas espectrais de alguns elementos e estrelas;
- Comparar os espectros da estrela com os espectros de elementos químicos;
- Verificar quais dos elementos químicos pertencem a cada estrela.

Para iniciar a atividade deve ser apresentada uma animação do Observatório Nacional, do módulo de espectroscopia do Manual do Astrônomo Mirim<sup>11</sup>, onde mostra um astrônomo verificando quais dos espectros de elementos químicos coincidem suas linhas com o espectro do Sol. Na sequência entregar uma folha e um envelope contendo espectros de treze elementos químicos<sup>12</sup> (fig.11). Cada equipe receberá o espectro de uma estrela por vez. Nesta folha os alunos devem preencher com o número da estrela verificada e os elementos químicos que pertence a esta estrela.

No total deve ser verificadas dez estrelas manualmente e uma no computador, através da animação do módulo de espectroscopia do Manual do Astrônomo Mirim, onde as equipes devem escolher uma estrela da bandeira do Brasil e realizar a verificação com os mesmos elementos que tinham no envelope.

<sup>8</sup> O QUE É A LUZ? [S.l.: s.n.], 2017. 1 vídeo (2min59s). Publicado pelo canal O Nosso Incrível Universo. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=ATDqpG8RBqQ>. Acesso em: 02 nov. 2017.

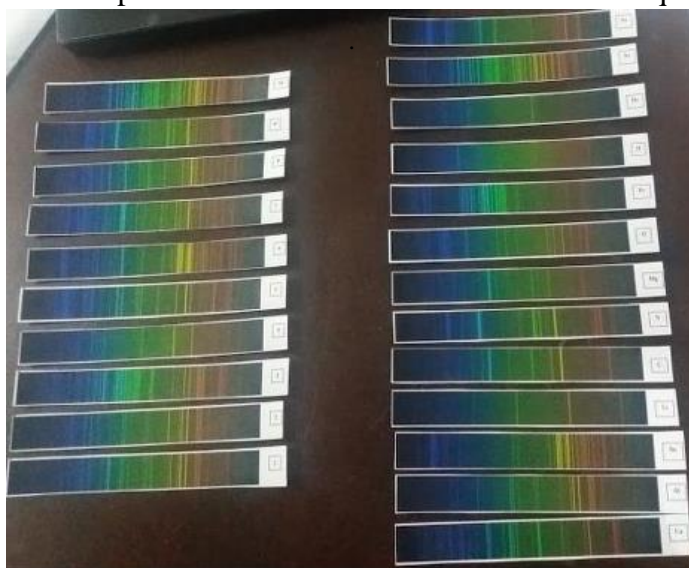
<sup>9</sup> QUER QUE DESENHE? Espectro eletromagnético. [S.l.: s.n.], 2013. 1 vídeo (4min51s). Publicado pelo canal QuerQueDesenhe. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=3po0Ek5aPKE&t=10s>. Acesso em: 02 nov. 2017.

<sup>10</sup> COMO FUNCIONA O ARCO-ÍRIS. [S.l.: s.n.], 2011. 1 vídeo (6min7s). Publicado pelo canal manic. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vDe0opK5Slw>. Acesso em: 02 nov. 2017.

<sup>11</sup> LAPEF. **Animação do Módulo Espectroscopia do Manual do astrônomo Mirim**. Disponível em: <<http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/handle/mec/10516>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

<sup>12</sup> LAPEF. **Guia do Professor - Módulo: Espectroscopia**. Disponível em: <[http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1294/Aula\\_3/Texto\\_-\\_Astronomo\\_Mirim\\_-\\_Guia\\_do\\_Professor.pdf](http://moodle.stoa.usp.br/file.php/1294/Aula_3/Texto_-_Astronomo_Mirim_-_Guia_do_Professor.pdf)> Acesso em: 01 nov. 2017.

Figura 11 - Espectros de dez estrelas e de 13 elementos químicos



Fonte: Autora (2018).

Após o término da atividade o professor deve escolher uma estrela que nenhuma equipe havia escolhido e fazer a verificação dos espectros dos elementos químicos no computador, projetando-o para toda a turma observar, realizando assim um *feedback*. Na sequência entregar para as equipes o diário de bordo para relatarem à atividade, seus anseios e dificuldades.

### 3.2.3 AULA 15 – Explorando o Espectroscópio e o Disco de Newton

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar se os alunos realizaram a tarefa de casa;
- Verificar se os alunos conseguiram construir o Disco de Newton e se este ao ser racionado resultava na cor branca.
- Verificar se os alunos conseguiram construir o Espectroscópio e este estava funcionando perfeitamente, além de verificar se os mesmos sabiam utilizá-lo;
- Verificar o espectro de três fontes luminosas.

Inicialmente as equipes devem ser solicitadas a apresentarem o seu disco de Newton para a turma e seu funcionamento, o professor deve verificar se as equipes realizaram corretamente tarefa. Após terminarem as apresentações o professor deve realizar uma explicação mais detalhada do experimento e da composição da cor branca, realizando assim o *feedback*.

Na sequência as equipes devem apresentar a segunda tarefa de casa, a construção do espectroscópio caseiro, o professor deve verificar se todas as equipes conseguiram construir o espectroscópio e colocar em funcionamento.

Após terminarem as apresentações, o professor deve realizar uma explicação detalhada do funcionamento do espectroscópio, realizando o *feedback*. Na sequência, o professor deve entregar as equipes uma folha com um roteiro de atividades para exploração do espectroscópio (Apêndice S), para verificar os espectros obtidos de três fontes luminosas: vela, luminária solar de LED e a lâmpada da sala de aula.

Após a exploração os alunos deverão escrever sobre a experiência no diário de bordo.

### **3.2.4 AULA 16 – Jogo 1 contra 5**

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

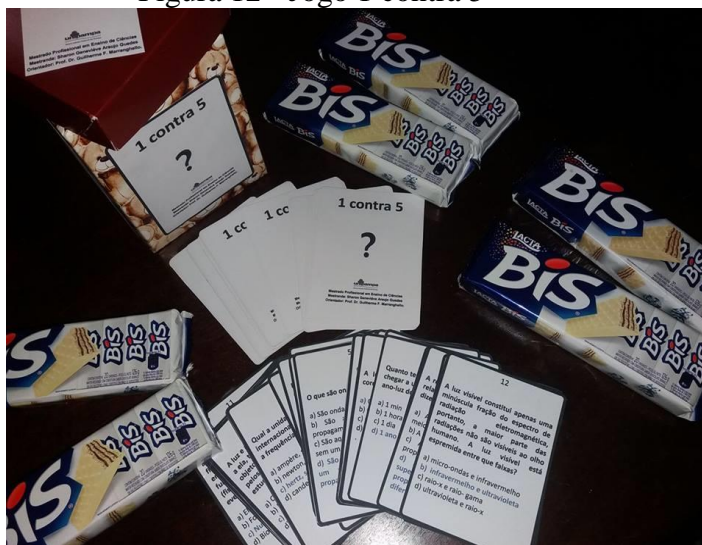
- Verificar o quanto foi assimilado sobre os conteúdos sobre luz, cor, ondas e espectroscopia;
- Verificar a eficácia do jogo.

Primeiramente deve ser solicitado que os alunos se juntem em suas equipes, procurando não se afastar muito das outras equipes para poderem escutar as perguntas que os colegas irão fazer. Deve ser colocadas cinco cadeiras bem na frente do quadro, pois ali as equipes a serem perguntadas devem sentar.

O professor deve explicar as regras e o funcionamento do jogo as equipes (Apêndice T). As 60 perguntas que contém o jogo são de múltipla escolha e foram elaboradas do material de preparo, sendo estas colocadas em uma caixa pequena que cabe apenas a mão do aluno, evitando que este escolha a pergunta a ser realizada. Cada equipe recebe uma caixa de bombons e terá que responder a 10 questões, sendo duas sorteadas por cada equipe adversária (fig. 12). A pergunta deve ser feita pelo aluno que a sorteou. Cada equipe tem um tempo de 30 segundos para discutirem entre si a questão e responderem a pergunta, a resposta é dada pelo líder da equipe.



Figura 12 - Jogo 1 contra 5



Fonte: Autora (2018).

Para sortear qual a primeira equipe ocupar as cinco cadeiras, utilize o diário de bordo, todos com a capa virada para baixo para que não sejam identificados e solicite que um aluno escolhe um diário, sorteando a equipe dona do diário. Solicite que os mesmos ocupem as cinco cadeiras, e entregue uma caixa de bombons contendo vinte unidades para o líder dessa equipe, e explique que a mesma só deverá ser aberta se a equipe errar alguma questão. Pois a cada erro, deve ser entregue dois bombons ao aluno que a realizou.

Após o término do jogo deverá ser realizado o TEI (Apêndice U), após recolher todos os testes os alunos devem se juntar em suas equipes, para realizarem o TEE. O professor deve realizar a verificação das questões e o feedback, ao final o professor deve entregar os diários de bordo para que as equipes escrevam o que acharam do jogo e a realização dos testes.

### 3.2.5 AULA (17 e 18) – Jogo Detetive dos Elementos Químicos

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar o conhecimento adquirido no módulo 2 através de carta-pistas;
- Descobrir qual elemento químico se trata e localizá-lo na posição correta da tabela periódica de espectros;
- Verificar a eficácia do jogo.

Inicialmente o professor deve explicar às regras e o funcionamento do jogo (Apêndice V). Tendo por objetivo verificar o conhecimento adquirido no módulo 2, este jogo tem como tabuleiro a tabela periódica de emissão de espectros (fig. 13).

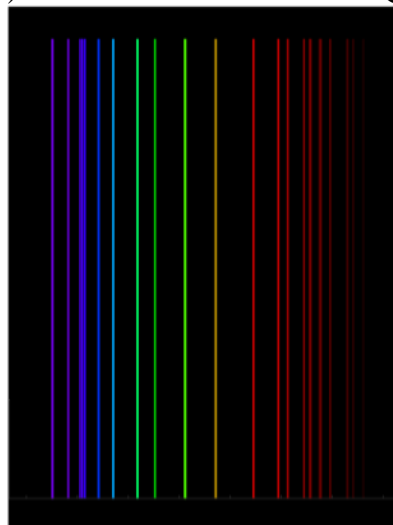
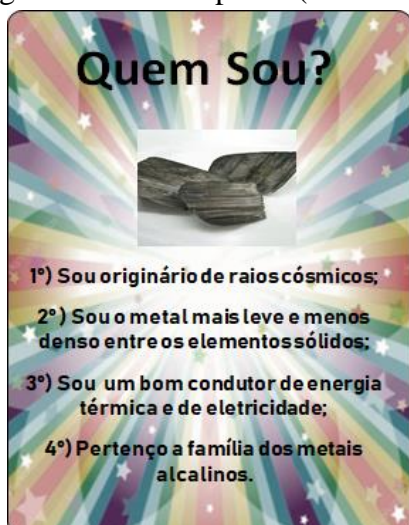
Figura 13 - Tabuleiro do jogo Detetive dos Elementos Químicos



Fonte: Autora (2018) adaptado de HOLZLE (2017).

Através de carta-pistas as equipes devem descobrir de qual elemento químico se trata e o localizar na posição correta da tabela periódica de espectros, esta carta contém no seu verso o espectro do elemento químico procurado, do mesmo tamanho que aparece na tabela periódica (fig. 14).

Figura 14 - Cartas-pistas (frente e verso) do Detetive dos Elementos Químicos



Fonte: Autora (2018).

Cada equipe deve escolher um pote com as 118 cartas elementos químicos. Cada pote tem uma cor para os elementos diferenciando assim as equipes e podendo identificá-las. Cada equipe recebe uma carta-pista sorteada por rodada, tendo o tempo máximo de 2 minutos para descobrir de qual elemento químico se trata e localizá-lo no lugar correto da tabela, podendo usar como consulta a tabela periódica de nucleossíntese utilizada como tabuleiro no jogo A Conquista do Espaço.

Após a realização do jogo, o professor deve solicitar que os alunos sentem individualmente em seus lugares para fazerem o teste de eficácia do jogo de forma individual (Apêndice W) após o término do teste, solicitar que os alunos se juntem em suas equipes para a realização do teste de eficácia em equipe.

O professor deverá realizar na sequência a conferência das respostas e realizar o *feedback* das questões. Para finalizar entregar o diário de bordo aos alunos para que relatem como foi o jogo e o teste de eficácia.

### **3.2.6 AULA 19 – Avaliação em Pares e Avaliação da Intervenção**

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar a atuação e o desempenho das equipes e de seus participantes;
- Avaliar a intervenção e as atividades realizadas.

O professor deve solicitar aos alunos que se sentem individualmente e entregar a cada um a avaliação dos integrantes da equipe, em que estes deverão avaliar o desempenho dos participantes da sua equipe e se autoavaliar também (Apêndice X). Explicar brevemente a legenda e as questões a serem analisadas por eles a fim de evitar possíveis dúvidas.

Quando todos terminarem a avaliação, solicitar que os alunos se juntem em suas equipes, para escrever no diário de bordo um resumo de tudo que aconteceu no módulo 2, finalizando assim a escrita no diário.

Na sequência entregar aos alunos uma avaliação da intervenção (Apêndice Y) de forma individual e na sequência em equipe, para que eles analisem as atividades ocorridas e avaliar o desempenho do professor.

### 3.2.7 AULA 20 – Teste de Conhecimento Adquirido

Carga horária: 2h/a

Objetivos:

- Verificar o conhecimento adquirido pelos alunos durante a intervenção.

Primeiramente o professor deve solicitar que os alunos sentem-se individualmente e avise que não é permitido nenhum tipo de consulta para realização do teste de conhecimento adquiridos (Apêndice A).

Após o término dos testes de conhecimentos adquiridos o professor deve fazer a conferência das respostas realizando um *feedback*.

## REFERÊNCIAS

BOLLELA, Valdes Roberto; SENGER, Maria Helena; TOURINHO, Francis Solange Vieira; AMARAL, Eliana. Aprendizagem baseada em equipes: da teoria à prática. **Revista Medicina**, Ribeirão Preto, v. 47, n. 3, p. 293-300, jun. 2014. Disponível em: [http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/7\\_Aprendizagem-baseada-em-equipes-da-teoria-a-pratica.pdf](http://revista.fmrp.usp.br/2014/vol47n3/7_Aprendizagem-baseada-em-equipes-da-teoria-a-pratica.pdf). Acesso em: 15 mar. 2017.

HOLZLE, Luís Roberto Brudna. **Tabela periódica com espectros de emissão atômica dos elementos**. Versão 16 de outubro de 2017. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-com-espectros-de-emissao-atomica-dos-elementos/>. Acesso em: 15 nov. 2017.

HOLZLE, Luís Roberto Brudna. **Tabela periódica nucleossíntese de elementos químicos**. Versão 7 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/tag/astrologia/>. Acesso em: 15 nov. 2017.



MICHAELSEN, Larry. **Getting Started with Team-Based Learning. In Team-Based Learning A Transformative Use of Small Groups**. Westport: Praeger Publishers, 2002. Disponível em: <http://www.iub.edu/~tchsotl/part3/Michaelson%20Team%20Based%20Learning.pdf>. Acesso em: 22 abr. 2017.

OLIVEIRA, Tobias Espinosa; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Ângela. Aprendizagem baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.33, n.3, p.962-982, dez. 2016. Disponível: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p962/33015>. Acesso em: 13 abr. 2017.

VYGOTSKY, Lev Semyonovich. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes – selo Martins, 2007.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. 1. ed. Porto Alegre: Artmed, 1998.

APÊNDICE A – TCP e TCA

 <p>unipampa Universidade Federal do Pampa</p>		<p>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</p>		 <p>Pérola Gondelli E.M.E.F. DESDE 1963</p>
Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	Mestranda: Sharon Geneviève Araujo Guedes	Instituição: Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	Turma de aplicação: 9º ano	

Nome: ..... Data: .../.../.....

1) Fale sobre a Astronomia e relacione-a com os conteúdos de Física e de Química.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2) Escreva o nome de três astrônomos que você já ouviu falar.

---

---

---

3) Escreva o nome de duas estrelas que você conheça.

---

---

4) Marque com um x a(s) alternativa(s) correta(s):



- a) É a Terra que gira ao redor do Sol.
- b) É o Sol que gira ao redor da Terra.
- c) O universo é estático.
- d) O universo está em expansão.

- 5) O Sol tem magnitude aparente de aproximadamente -26,74. Essa magnitude é considerada alta ou baixa? ( ) Alta ( ) Baixa
- 6) De onde você acha que surgiram a maioria dos elementos químicos?
- Laboratórios – feitos artificialmente
  - Estrelas grandes
  - Supernovas
  - Big Bang
- 7) Junto com a expansão do universo surgiram os elementos químicos. Qual foi o primeiro elemento químico que surgiu com o Big Bang?
- Hidrogênio (H)
  - Hélio (He)
  - Cálcio (Ca)
  - Neônio (Ne)
- 8) O que são estrelas?
- As estrelas são corpos celestes que têm luz própria e são eternas.
  - As estrelas são corpos celestes de massa muito grande para o espaço que ocupa, resultando um campo gravitacional tão forte do qual nem sequer a luz pode escapar.
  - As estrelas são nuvens moleculares de hidrogênio, poeira, plasma e outros gases ionizados.
  - As estrelas são corpos celestes que têm luz própria. São esferas gigantes compostas de gases que produzem reações nucleares, mas graças à gravidade, podem se manter vivas (sem se explodir) por trilhões de anos.
- 9) Os elementos químicos surgiram através de processos de fusão e fissão nuclear. Ou seja, processos em que átomos podem ser fundidos (fusão) ou divididos (fissão). De um modo geral tais eventos são conhecidos como?
- Eletrossíntese
  - Fotossíntese
  - Nucleossíntese
  - Biossíntese
- 10) Em grandes estrelas, a fusão nuclear continua até a formação de qual elemento químico?
- Carbono (C)
  - Lítio (Li)
  - Hélio (He)
  - Ferro (Fe)
- 11) Quantos elementos químicos possui a tabela periódica?
- 110
  - 118
  - 108
  - 120
- 12) A cor da estrela depende diretamente do quê?
- da sua temperatura
  - do seu raio
  - da sua distância a Terra
  - da sua massa
- 13) Para que um espectro pertença a uma estrela é necessário que pelo menos quantas linhas de emissão coincidam?
- 1
  - 2
  - 3
  - 4

- 14) Quem foi o cientista que em 1666 através de um prisma percebeu o espectro pela primeira vez?
- Albert Einstein
  - Isaac Newton
  - George Gamow
  - Joseph von Fraunhofer
- 15) Quantas famílias possui a tabela periódica?
- 18
  - 20
  - 10
  - 15
- 16) Qual é a parte da física que estuda as ondas e os fenômenos relacionados a elas?
- Ondulatória
  - Óptica
  - Mecânica
  - Eletricidade
- 17) Qual o nome do instrumento que separa as diversas cores do espectro óptico por meio de uma rede de difração, ou seja, uma superfície transparente ou refletora, com finíssimas ranhuras que fazem com que a luz incidente seja decomposta nas cores que a compõem?
- Disco de Newton
  - Espectroscópio
  - Telescópio
  - Espectrohelioscópio
- 18) A luz pode ser decomposta em cores, as quais formam o que?
- O seu espectro
  - O seu espelho
  - O seu reflexo
  - A sua direção
- 19) Observe as informações abaixo:
- Sou originário do Big Bang;
  - Sou o mais abundante do universo e o elemento básico de toda e qualquer estrela;
  - Estou localizado no 1º período da tabela periódica;
  - Sou um gás incolor, inodoro e insípido.
- Com base nessas informações, de que elemento químico se está tratando?
- H – hidrogênio
  - He – hélio
  - Li – lítio
  - Be – Berílio
- 20) Observe as informações abaixo:
- Sou originário de supernovas;
  - Sou produzido a partir da colisão de duas estrelas de nêutrons;
  - Sou utilizado de forma generalizada em joalheria, indústria e eletrônica, bem como reserva de valor em formas de barra;
  - Estou localizado no 6º período da tabela periódica.
- Com base nessas informações, de que elemento químico se está tratando?
- Zr – Zircônio  
Pt – Platina  
Ag – Prata  
Au – Ouro



## APÊNDICE B – Questionário de caracterização da turma pelos alunos

		MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS		
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviéve Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> EMEF Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano	

Nome: \_\_\_\_\_

- 1) Qual a sua idade? \_\_\_\_\_ anos
- 2) O que você mais gosta de fazer na escola?  
\_\_\_\_\_
- 3) Classifique as disciplinas abaixo de 1 a 9, sendo 1 aquela que você menos gosta entre essas opções e 9 a que mais gosta de fazer?
 

<input type="checkbox"/> Matemática	<input type="checkbox"/> História	<input type="checkbox"/> Ciências	<input type="checkbox"/> Religião
<input type="checkbox"/> Português	<input type="checkbox"/> Geografia	<input type="checkbox"/> Artes	<input type="checkbox"/> Espanhol
<input type="checkbox"/> Educação Física			
- 4) Qual a profissão que você quer exercer? \_\_\_\_\_
- 5) Classifique as opções abaixo de 1 a 7, sendo 1 aquela que você menos gosta de fazer entre essas opções e 7 a que mais gosta de fazer.
 



<input type="checkbox"/> Ler	<input type="checkbox"/> Desenhar	<input type="checkbox"/> Montar maquetes
<input type="checkbox"/> Fazer experimentos	<input type="checkbox"/> Fazer contas	<input type="checkbox"/> Escrever
<input type="checkbox"/> Jogar cartas ou Jogar jogo de tabuleiro		
- 6) Você tem internet em casa? \_\_\_\_\_
- 7) Indique as 4 pessoas que você mais se identifica/gosta na sala de aula?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 8) Indique as 4 pessoas que você **não** faria um trabalho em grupo?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 9) Indique as 4 pessoas que você faria um trabalho em grupo?  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 10) Você gosta de Astronomia, ela desperta o seu interesse e curiosidade?
 

<input type="checkbox"/> Sim	<input type="checkbox"/> Não
<input type="checkbox"/> Mais ou menos	<input type="checkbox"/> Não sei o que é Astronomia
- 11) Faça um desenho de algo que é estudado pela Astronomia:

**APÊNDICE C – Ficha Característica**

<b>CAIXA 1</b>	<b>CAIXA 2</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Quantidade:</b>	<b>Quantidade:</b>
<b>Peso:</b>	<b>Peso:</b>
<b>Material:</b>	<b>Material:</b>
<b>Forma:</b>	<b>Forma:</b>
<b>Tamanho:</b>	<b>Tamanho:</b>
<b>Firmeza:</b>	<b>Firmeza:</b>
<b>Palpite:</b>	<b>Palpite:</b>
<b>CAIXA 3</b>	<b>CAIXA 4</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Quantidade:</b>	<b>Quantidade:</b>
<b>Peso:</b>	<b>Peso:</b>
<b>Material:</b>	<b>Material:</b>
<b>Forma:</b>	<b>Forma:</b>
<b>Tamanho:</b>	<b>Tamanho:</b>
<b>Firmeza:</b>	<b>Firmeza:</b>
<b>Palpite:</b>	<b>Palpite:</b>
<b>CAIXA 5</b>	<b>CAIXA 6</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>CARACTERÍSTICAS</b>
<b>Quantidade:</b>	<b>Quantidade:</b>
<b>Peso:</b>	<b>Peso:</b>
<b>Material:</b>	<b>Material:</b>
<b>Forma:</b>	<b>Forma:</b>
<b>Tamanho:</b>	<b>Tamanho:</b>
<b>Firmeza:</b>	<b>Firmeza:</b>
<b>Palpite:</b>	<b>Palpite:</b>



## APÊNDICE D – Questionário de caracterização da turma pelos Professores

		MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ MESTRADO PROFISSIONALEM ENSINO DE CIÊNCIAS		
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviève Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> EMEF Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano 2018	

Nome: \_\_\_\_\_

- 1) Qual a disciplina que você ministra? \_\_\_\_\_
- 2) Você fez atividades em grupo com seus alunos? \_\_\_\_\_  
 Se sim, essas atividades deram certo? \_\_\_\_\_  
 Todos participaram? \_\_\_\_\_  
 Descreva a atividade proposta e o número de alunos que você dividiu em cada grupo. \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 3) Quais alunos você separaria em uma atividade em grupo?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 4) Quais alunos mais faltam a aula?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 5) Quais alunos demonstram problemas de indisciplina?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 6) Quais alunos demonstram dificuldade de aprendizagem?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 7) Quais alunos demonstram mais facilidade?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

## APÊNDICE E – Perguntas sobre o vídeo Irmãs do Sol

	<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>		
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviève Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano

**Nomes:** ..... **Data:** ...../...../.....



- 1) Qual assunto do vídeo?  
 .....
- 2) A iluminação pública prejudica a observação do quê?  
 .....
- 3) Qual o nome do aglomerado de estrelas, que foi usado por muitos anos como forma de teste de visão? .....
- 4) Em 1901, Harvard era um mundo masculino. O que essa expressão quer dizer?  
 .....
- 5) Como era chamado o grupo de mulheres que o astrônomo Edward Charles Pickering, reuniu para mapear e classificar os tipos de estrelas?  
 pesquisadoras       calculadoras  
 cientistas       observadoras
- 6) Em seu trabalho Annie Jump Cannon catalogou quantas estrelas?  
 2 mil       50 mil  
 250 mil       150 mil
- 7) Annie Cannon escreveu: “A luz de uma estrela atinge um prisma colocado em um telescópio. Amplificada, dessa forma, a luz da estrela é dividida em uma faixa mostrando as cores que as compõe. Os raios vermelhos indo para um lado e os violetas para outro”. Sobre o que Annie Cannon estava falando?  
 Sobre o espectro da estrela       Sobre a região que elas se localizam  
 Sobre o formato de cada estrela       Sobre o raio das estrelas
- 8) Quem foi a líder da equipe de mulheres que mapearam e classificaram os tipos de estrelas?  
 Cecilia Payne       Annie Jump Cannon  
 Henrietta Swan Leavitt       Williamina Fleming

- 9) Henrietta Leavitt descobriu o que?  
 como medir a energia das estrelas                       como medir a cor das estrelas  
 como medir as distâncias das estrelas                       como medir idade das estrelas
- 10) Annie Cannon descobriu que as estrelas caíam numa sequência contínua de sete categorias amplas, segundo o padrão de suas linhas espectrais (OBAFGKM). Cada estrela era indicada por uma letra, mas as linhas espectrais de duas estrelas podiam se diferenciar de formas sutis. Para distinguir um espectro de outro ela designou quantas subcategorias numéricas para cada classe?  
 6                       8                       9                       10
- 11) Annie Cannon organizou as estrelas, mas ficou a cargo de outra pessoa decifrar o significado oculto em seu trabalho. Desafiando as principais crenças da Astronomia, ocasionando a alvorada da astrofísica moderna. De quem está se falando?  
 Cecília Payne                       Annie Jump Cannon  
 Henrietta Swan Leavitt                       Williamina Fleming
- 12) Quem descobriu em 1924, que o espectro de qualquer estrela diz exatamente o seu nível de calor. Que as classes OBAFGKM são na verdade, uma escala de temperatura das estrelas da mais quente a mais fria, e que as estrelas são compostas quase que totalmente de Hidrogênio e Hélio?  
 Cecília Payne                       Annie Jump Cannon  
 Henrietta Swan Leavitt                       Williamina Fleming
- 13) A tese de doutorado: “Atmosfera Estelares” é considerada a mais brilhante já escrita na Astronomia, tornando-se o texto de referência do seu campo. Quem a escreveu?  
 Cecília Payne                       Annie Jump Cannon  
 Henrietta Swan Leavitt                       Williamina Fleming
- 14) Quando os átomos se fundem no centro das estrelas. A luz estelar é criada. As estrelas nascem em ninhadas formadas do gás e poeiras das nuvens interestelares. A massa das estrelas individuais em uma ninhada pode ir de quase nada, quase igual aos maiores planetas, até estrelas supergigante que deixam o Sol parecendo o que?  
 um gigante                       uma estrela de porte médio  
 um anão                       uma estrela velha
- 15) Nosso Sol está na meia idade e bem longe da onde nasceu. Suas estrelas irmãs, chocadas na mesma nuvem estelar estão espalhadas por toda a galáxia, muitas delas, tem seus próprios planetas, talvez algumas delas estejam alimentando a evolução de vida e inteligência. Qual o nome da nossa galáxia? .....
- 16) O destino das estrelas é o colapso. Cada estrela está vivendo em um intervalo entre dois colapsos. O colapso inicial de uma nuvem interestelar escura para formar a estrela e um colapso final da estrela luminosa a caminho do seu destino final. O gás super quente do centro da estrela, empurra para que ela se expanda para fora, ao mesmo tempo, que outra força o puxa internamente para que ela se contraia. A estrela fica entre essas duas forças, em um equilíbrio estável, qual o nome dessas duas forças?  
 força de atrito e magnetismo                       gravidade e força peso  
 gravidade e fogo nuclear                       fogo nuclear e força de atrito

- 17) O Sol é enorme esfera de gás incandescente. À medida que ele consome seu hidrogênio, seu núcleo encolhe bem devagar e a sua superfície gradualmente se expande em resposta. Quando o Sol finalmente exaurir seu combustível nuclear daqui a 4 ou 5 bilhões de anos, seu gás vai esfriar e a pressão cairá. O interior do Sol não conseguirá mais aguentar o peso das camadas mais externas, aumentando até 100 vezes o seu tamanho original. Tornando que tipo de estrela?
- ( ) uma gigante azul ( ) uma gigante vermelha  
( ) uma gigante branca ( ) uma gigante amarela
- 18) Quando o Sol consumir todo o seu hélio, tornará altamente instável, jorrando as suas camadas externas para o espaço. O núcleo exposto e superquente inundará sua vizinhança com luz ultravioleta de alta energia. Os átomos farão uma dança louca e fluorescente. O Sol entrará em colapso, encolhendo 100 vezes até o tamanho da Terra e nesse ponto o Sol estará tão denso que seus elétrons comprimidos resistirão impedindo qualquer outra contração. O ponto de luz no centro será a única parte do Sol que sobreviverá, exibindo um brilho fraco por mais de 100 bilhões de anos. Que tipo de estrela o Sol finalmente irá se tornar?
- ( ) uma anã azul ( ) uma anã vermelha  
( ) uma anã branca ( ) uma anã marrom
- 19) Uma estrela com cerca de 15 vezes a massa do Sol como uma gigante azul, terá um destino diferente ao do Sol. A estrela continuará encolhendo até cerca de 100 mil vezes até que não aja mais espaço entre seu núcleo e que não possa mais encolher. Esse ponto provocará uma reação nuclear poderosa resultando em que estrela?
- ( ) uma gigante azul ( ) uma gigante vermelha  
( ) anã marrom ( ) supernova
- 20) Uma estrela com cerca de 30 vezes a massa do Sol, tem um núcleo tão massivo que nem as forças nucleares serão forte o bastante para impedir o seu colapso. Ela continuará em seu colapso cruzando uma fronteira no espaço tempo, chamado horizonte de eventos, além do qual, não podemos ver, quando ela atravessar essa fronteira desaparecerá completamente. Neste lugar a gravidade é tão forte que nem a luz é capaz de escapar. Que lugar é esse?  
.....
- 21) Vivemos em uma galáxia em espiral, com bilhões de estrelas, porém está não é uma faixa uniforme de luz, ela possui áreas escuras, falhas nas luzes das estrelas. As áreas escuras são causadas pelo o que?
- ( ) planetas ( ) asteroides  
( ) buracos negros ( ) poeira interestelar
- 22) A maioria das culturas olhou para as estrelas e conectou os pontos para formar imagens familiares no céu. Como se chama essas imagens? .....
- 23) A nebulosa Carina é uma máquina de fazer o que?
- ( ) cometas ( ) estrelas  
( ) planetas ( ) asteroides
- 24) No século XVII quando Eddigton Halley cruzou o Equador para mapear as constelações meridionais a estrela Eta Carina parecia apenas uma estrela fraca. Mas em 1843, repentinamente tornou-se o que?
- ( ) uma supernova ( ) a segunda estrela mais brilhante.  
( ) uma buraco negro ( ) um pulsar.



## APÊNDICE F – Relatório Visita ao Planetário da Unipampa

		MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS		
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviéve Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano	

**Nomes dos cientistas:** ..... **Data:** ...../...../.....

1) Qual o nome da sessão vista no planetário?

.....  
 .....

2) Qual o nome do(s) planetarista(s) que atenderam vocês?

.....  
 .....

3) Do que tratava a sessão?

.....  
 .....

4) O que foi que vocês mais gostaram na sessão apresentada?

.....  
 .....

5) O que foi que vocês mais gostaram no planetário?

.....  
 .....

6) Ficou alguma dúvida durante a sessão ou visita ao planetário? ( ) Sim ( ) Não  
 Se sim, qual? .....

.....

7) Descreva com as suas palavras o que é um planetário?

.....  
 .....

8) Essa visita fez com que vocês entendessem melhor o que é Astronomia e o que ela estuda?  
 ( ) Sim ( ) Não





## APÊNDICE G – Manual do Jogo das Revoluções

Este jogo é dividido em quatro etapas e deve ser jogado com até 6 equipes. A primeira etapa traz informações referentes ao Geocentrismo e o Heliocentrismo, permitindo que os alunos em equipes escolham pelo modelo cosmológico que consideram ser o mais adequado. A segunda etapa trata sobre o problema do Periélio de Mercúrio onde os alunos receberão informações sobre a solução de Newton com a sua Lei da Gravitação e de Einstein com a sua Teoria da Relatividade, permitindo novamente que os alunos escolham pela solução mais assertiva. A terceira etapa apresenta a teoria do Universo estático e a teoria do Universo em expansão (*Big Bang*), onde os alunos terão novamente a chance de escolher por um modelo cosmológico que eles acham mais adequado. A última etapa do jogo traz a teoria do epistemólogo Thomas S. Kuhn onde os alunos receberão informações com os principais conceitos dessa teoria e deverão ao final escolher se concordam ou não com ela. Durante todas as etapas dos jogos, os alunos deverão responder questões sobre esses conteúdos e receberão e deverão colecionar cartas sobre astrônomos(as) importantes e grandes cientistas que contribuíram com o desenvolvimento da Astronomia, nessas cartas contêm um breve histórico e as principais descobertas e seus “poderes”: Teórico, Experimental, Observacional, Revolucionário, Produção Científica, Popularidade, quantificados de 0 a 10, permitindo aos competidores realizarem uma espécie de jogo super-trunfo dentro do Jogo das Revoluções, aumentando ainda mais a dinâmica envolvida nessa atividade.

### Contém:

- 6 peões;
- 1 dado com números de 1 a 3, que servirá para a equipe se locomover pela trilha;
- 1 dado com números de 1 a 6, que servirá para equipe ativar a máquina do tempo (MT).
- 80 cartas colecionável (C);
- 72 Cartas informação (I);
- 18 Cartas Pergunta (P);
- 60 Cartas Desafio (D);
- 8 Cartas Escolha (E);
- 4 Cartas Paradas Obrigatória (PARADA);
- 4 Cartas Máquina do Tempo (MT);
- 32 Cartas Sorte e Azar (A/S);
- 1 tabuleiro em forma de trilha.

### Regras Gerais:

1) Este jogo é realizado em uma trilha, em que as equipes enquanto avançam recebem informações, cartas colecionáveis e respondem questões sobre a História da Astronomia, e de como foi se construindo esta ciência, através das descobertas de grandes cientistas e astrônomos(as), buscando assim, mostrar como a ciência foi sendo construída durante os séculos baseada na teoria do epistemólogo Thomas Khun.

2) Cada equipe deve escolher 1 representante, chamado de líder que será responsável por:

- Atirar o dado e mover o peão pela trilha, da casa início até a casa fim;
- Ler em voz alta as cartas informação (I);
- Responder as questões depois de se reunir com a sua equipe para solucioná-la;
- Ler as cartas pergunta (P) e cartas desafio (D) para a equipe que estiver a sua direita, conferindo se estes responderam corretamente a questão lida;

3) Cada equipe escolhe um peão e dispõe sobre a casa início, para saber quem irá começar a jogar os líderes deverão tirar a sorte no dado de faces de 1 a 6. A ordem de jogadas se dará pelos maiores números tirados no dado. A equipe que tirar o maior número será chamada de equipe 1, o segundo maior número equipe 2, e assim sucessivamente; sendo importante saber seu número para ativar a Máquina do Tempo (MT);

4) Cada equipe terá o tempo máximo de 30 segundos para se juntar e responder a questão;

5) Para ganhar esse jogo a equipe deverá completar toda a trilha e conseguir o número máximo de colecionáveis. A pontuação será realizada da seguinte forma:

1º) Quanto a chegada ao final da trilha:

- A primeira equipe ganhará 30 pontos;
- A segunda equipe ganhará 25 pontos;
- A terceira equipe ganhará 20 pontos;
- A quarta equipe ganhará 15 pontos;
- A quinta equipe ganhará 10 pontos;
- A sexta equipe ganhará 5 pontos;

2º) Quanto ao número de colecionáveis:

- Cada equipe ganhará 1 ponto por cada colecionável que manter até o final do jogo, ou seja, quando todas as equipes completarem a trilha.

**6) Super trunfo Astronômico:** consiste em tomar todas as cartas das outras equipes participantes por meio de escolhas de características de cada carta: Teórico, Experimental, Observacional, Revolucionário, Produção Científica, Popularidade, quantificados em números racionais de 0 a 10.

Uma regra importante é que as cartas colecionáveis obtidas devem ser dispostas em um monte virado para baixo, com a face (C) virada para cima, onde os líderes deverão pegar a primeira carta do seu monte, sem fazer escolha entre os colecionáveis obtidos. Nessa carta ele deverá escolher a característica com o maior valor e desafiar os demais participantes, que também não poderão escolher o colecionável a ser disputado, estes também deverão pegar o primeiro astrônomo(a) que estiver no seu monte. Observação: Poderá escolher somente se retirar uma carta Sorte que permite fazer isso.

## **Casas do jogo:**

### **1) Casa: Colecionáveis (C)**

Cada equipe durante o jogo deve colecionar cartas de astrônomos(as) e cientistas que realizaram descobertas importantes para o desenvolvimento da Astronomia. Cada carta, traz uma breve história da vida dessa celebridade e seus poderes que serão usados para realizar o Super-Trunfo Astronômico.

### **2) Casa: Máquina do tempo (MT)**

Permite resgatar uma carta colecionável, ou seja, a equipe recebe a primeira carta do monte das cartas colecionáveis (C). Para que isso ocorra, é necessário que a equipe atire o dado com faces de 1 a 6, e obtenha o número de sua equipe. A equipe terá três chances, podendo alternar o jogador dos dados.

### **3) Casa: Pergunta (P)**

Permite a equipe que responder corretamente a pergunta, ganhar uma carta colecionável.

A leitura das perguntas se dará pela equipe que estiver a sua direita, seguindo o sentido anti-horário. Se errar nada acontece.

Observação: Caso, não tenha mais cartas colecionais, e a equipe acertar a questão, será permitido que a equipe jogue novamente.

**4) Casa: Desafio (D)**

Permite a equipe que responder corretamente a questão, desafiar as demais equipes com seu maior valor na primeira carta colecionável do monte, realizando o Super-Trunfo Astronômico.

**5) Casa: Informação (I)**

Permite a equipe receber uma informação importante para que consiga responder as questões e tomar a escolha final de cada etapa do jogo.

**6) Casa: Sorte ou Azar (A/S)**

Permite que a equipe tenha algum tipo de vantagem, ao tirar uma carta que esteja escrito: sorte, ou sofrer algum tipo de punição se tirar uma carta que esteja escrito azar.

**7) Casa: Parada Obrigatória (PARADA)**

É uma parada obrigatória, independente do número tirado no dado a equipe tem que parar nessa casa. Nesta casa os alunos irão ler a questão proposta e fazer a sua escolha, avançando automaticamente para a casa Escolha (E). Permite que a equipe escolha qual dos modelos ele acha mais apropriado, e ganhar 2 cartas colecionáveis.

**8) Casa: Escolha (E)**



Permite que a equipe reflita sobre a sua escolha e ver se está foi a mais apropriada, ampliando mais o seu conhecimento.

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa.  
Dissertação: O Ensino de Astronomia através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental - Produção Educacional: Jogo das Revoluções.

Sharon Geneviève Araujo Guedes

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

## APÊNDICE H – TEI e TEE do Jogo das Revoluções

 <p><b>unipampa</b> Universidade Federal do Pampa</p>	<p><b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b></p>	 <p><b>Pérola Gonçalves</b> <b>E.M.E.F.</b> 1920/1967</p>	
<p><b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello</p>	<p><b>Mestranda:</b> Sharon Geneviéve Araujo Guedes</p>	<p><b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves</p>	<p><b>Turma de aplicação:</b> 9º ano</p>

Nome: ..... Data: ...../...../..... Equipe: .....



- 1) Você gostou do jogo das Revoluções? ( ) Sim ( ) Não
  
- 2) Sua equipe terminou em que lugar?
 

( ) 1º lugar	( ) 4º lugar
( ) 2º lugar	( ) 5º lugar
( ) 3º lugar	( ) 6º lugar
  
- 3) Marque com um (x) a etapa do jogo que você achou mais interessante?
  - a. ( ) Heliocentrismo e Geocentrismo – 1ª. etapa
  - b. ( ) Problema do Periélio de Mercúrio – 2ª. etapa
  - c. ( ) Universo estático ou em expansão – 3ª. etapa
  - d. ( ) Teoria de Thomas Khun – 4ª. etapa
  
- 4) Qual foi a(s) casa(s) do jogo que você achou mais interessante?
 

( ) informações	( ) sorte e azar	( ) parada obrigatória
( ) perguntas	( ) colecionáveis	( ) Escolha
( ) desafios	( ) máquina do tempo	
  
- 5) Você mudaria alguma coisa nesse jogo? ( ) Sim ( ) Não  
 Se sim, o quê? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
- 6) Cite o nome de 3 astrônomos que mais lhe chamaram a atenção no decorrer das informações ou nas cartas colecionáveis do jogo.  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- 7) Para você como a Astronomia foi se desenvolvendo?
- através do processo coletivo e gradativo da construção dos conhecimentos científicos onde as ideias gradualmente foram aperfeiçoadas através de debates, críticas e descobertas.
  - através de descobertas individuais que foram se encaixando uma as outras de forma harmônica, de modo linear, cumulativo e progressivo.
  - através das necessidades de sobrevivência dos povos.
  - através do desenvolvimento da matemática, aprimorando assim a exatidão das medidas.
- 8) Marque com um x o modelo que hoje é o mais aceito pela comunidade científica.
- Modelo Geocêntrico
  - Modelo Heliocêntrico
  - Modelo *Tychonico*
  - Todas as alternativas estão corretas
- 9) Marque com um x o modelo que hoje é o mais aceito pela comunidade científica.
- Universo em expansão
  - Universo estático
  - Os dois modelos estão corretos
  - Nenhuma das alternativas
- 10) O que é o Periélio de Mercúrio?
- é o ponto mais alto do planeta Mercúrio
  - é o ponto da órbita do planeta Mercúrio que se encontra mais próximo do Sol
  - é o ponto da órbita do planeta Mercúrio que se encontra mais afastado do Sol
  - é o ponto de maior temperatura do planeta Mercúrio

## APÊNDICE I – Material de Preparo: Modulo 1

		MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS		
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviève Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> E. M. E. F. Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano	

### MATERIAL DE PREPARO MÓDULO 1

#### Tabela Periódica

A Tabela Periódica é um modelo que agrupa todos os elementos químicos conhecidos e suas propriedades. No ano de 1869, Dimitri Mendeleev iniciou os estudos a respeito da organização da tabela periódica. Quando a propôs apenas 63 elementos haviam sido descobertos, seu princípio é seguido até hoje com 118 elementos. A tabela tem os elementos químicos dispostos em ordem crescente de número atômico e são divididos em famílias devido às características que são comuns entre eles. Cada elemento químico é representado por um símbolo, por exemplo, a prata é representada por Ag devido a seu nome no latim *argentum*. Cada elemento possui ao lado de seu símbolo o seu número atômico (Z) e o seu número de massa (A).

#### Organização da Tabela Periódica

A localização de um elemento na tabela periódica pode ser indicada pelo sua família e seu período. Cada linha (sentido horizontal) da tabela periódica representa um período. Eles são em número de sete, e o período em que o elemento se encontra indica o número de níveis que possui. Por exemplo, o sódio (Na) está no período três, o que significa que o seu átomo possui três camadas eletrônicas. As famílias ou grupos são as colunas (sentido vertical). Elas são em número de 18, e apresentam elementos químicos que compartilham propriedades. Por exemplo, o flúor (F) e o cloro (Cl) estão na família 17 por possuírem alta tendência de receber elétrons.

#### Algumas famílias possuem nomes específicos e as demais recebem o nome do primeiro elemento de seu grupo.

**Família 1: Metais alcalinos:** são elementos muito reativos, sólidos a temperatura ambiente, apresentam brilho metálico e quando expostos ao ar oxidam facilmente.

**Família 2: Metais alcalino-terrosos:** recebem esse nome por serem geralmente encontrados na terra, são mais duros e densos do que os metais alcalinos.

**Família 16: Calcogênios:** percebe-se facilmente analisando todos os elementos do grupo a presença de características metálicas e não metálicas.

**Família 17: Halogênios:** são os elementos mais eletronegativos da tabela periódica, ou seja, possuem a tendência de receber elétrons em uma ligação, podem se combinar com quase todos os elementos da tabela.

**Família 18: Gases nobres:** recebem esse nome por não possuir tendência alguma a formarem ligações, devido à estabilidade de seus orbitais da camada mais externa completamente preenchida.

### **Como surgiram todos esses elementos químicos?**

Através de processos de fusão e fissão nuclear, ou seja, processos em que átomos podem ser fundidos (fusão) ou divididos (fissão). De um modo geral tais eventos são conhecidos como nucleossíntese. As nucleossínteses podem ser realizadas artificialmente pelo homem, por meio de reatores nucleares ou em equipamentos destinados especificamente à nucleossíntese usando aceleração e colisão de partículas nucleares.

O primeiro processo de nucleossíntese natural foi o Big Bang, com uma produção massiva de elementos químicos que estão representadas no início da tabela periódica: hidrogênio (H) e hélio (He). Tendo algum resquício de formação de lítio (Li), berílio (Be) e boro (B). com quantidade mais significativa em processos de fragmentação de elementos mais pesados pela ação de raios cósmicos durante os bilhões de anos de existência do Universo. Elementos a partir do carbono (C) podem ser formados em processos que ocorrem em estrelas. Seguindo pela tabela periódica; alguns elementos podem ser formados em estrelas não muito maiores do que o nosso Sol, enquanto que outros elementos com mais prótons e nêutrons precisam de condições mais drásticas, encontradas em estrelas mais massivas.

Em grandes estrelas, a fusão nuclear continua até que o ferro (Fe) seja formado, sugando a energia da estrela. Esta energia é liberada eventualmente em uma grande explosão chamada supernova. O pouco de matéria que formava o centro da estrela antes da supernova torna-se uma estrela de nêutrons ou um buraco negro.

### **Estrelas**

As Estrelas são corpos celestes que têm luz própria, são basicamente, esferas gigantes compostas de gases, compostas de gases que produzem reações nucleares, mas graças à gravidade, podem se manter vivas (sem se explodir) por trilhões de anos. Na nossa galáxia, a Via Láctea, existem mais de cem bilhões de estrelas, o Sol é uma delas.

#### **Como as estrelas nascem?**

As nebulosas (nuvens formadas de poeira e gás) se contraem e formam uma esfera. Ao se contrair, o gás se concentra lentamente e aquece milhões de graus, num processo violento que pode levar milhões de anos. Assim, é formada uma protoestrela e, somente após atingir uma temperatura altíssima, tem início as reações nucleares das quais resultam as estrelas.

#### **As Estrelas Morrem?**

As estrelas morrem após consumir o seu combustível, quanto maior a sua dimensão mais combustível elas consomem. Primeiro, as estrelas consomem o hidrogênio e quando isso acontece às estrelas envelhecem, na sequência, começam a consumir o hélio (He) e isso faz com que elas cresçam muito, de modo que sua temperatura diminui, tornando-a vermelha, nesse estágio as estrelas são classificadas como gigantes vermelhas.

#### **Tipos de estrelas**

Para entendermos melhor os diferentes tipos de estrelas, podemos fazer uso do chamado diagrama de Hertzsprung-Russell. No início do séc. XX, o astrônomo norte-americano Henry Norris Russell e o astrônomo dinamarquês Ejnar Hertzsprung, descobriram que existe uma relação entre a luminosidade e a temperatura superficial das estrelas. Neste diagrama a maioria das estrelas situa-se ao longo de uma faixa chamada de sequência principal, que começa na parte superior esquerda, onde estão representadas estrelas gigantes azuis, que são quentes e muito luminosas, e acaba na parte inferior direita onde estão as anãs vermelhas, frias e pouco luminosas. Uma estrela da sequência principal produz a energia no seu núcleo através da fusão nuclear transformando o hidrogênio em hélio, permanecendo na sequência principal até que esta fase termine. Podemos classificar as estrelas conforme a sua classe espectral. Para isso são utilizadas as seguintes letras, em ordem decrescente de temperatura à superfície: O, B, A, F, G, K, M.

**Classe O** – *Estrelas azuis*. Temperaturas superiores a 30.000 K. Exemplo: Zeta Orionis.



**Classe B** – *Estrelas de cor entre o azul e o branco*. Temperaturas entre os 10.000 K a 30.000 K. Exemplo: Rigel.

**Classe A** – *Estrelas brancas*. Temperaturas entre 7.500 K a 10.000 K. Exemplo: Deneb.

**Classe F** – *Estrelas de cor entre branco e amarelo*. Temperaturas entre 6.000 k a 7.500 k. Exemplo: Fomalhaut.

**Classe G** – *Estrelas amarelas*. Temperaturas entre 5.000 K a 6.000 K. Exemplo: Sol.

**Classe K** – *Estrelas laranjas*. Temperaturas entre 3.500 K a 5.000 K. Exemplo: Arcturo.

**Classe M** – *Estrelas vermelhas*. Temperaturas abaixo dos 3.500 K. Exemplo: Betelgeuse.

### Características das Estrelas

**Magnitude aparente** ( $m$ ) de um corpo celeste é um número que representa o seu brilho como visto por um observador na Terra. Quanto mais brilhante um objeto parece, menor é o valor de sua magnitude (relação inversa). O Sol, com magnitude aparente de  $-27$  é o objeto mais brilhante do céu.

**Massa solar** é uma unidade de medida de massa, igual à massa do Sol, usada em Astronomia para representar a massa de estrelas, galáxias e corpos de grandes dimensões. Seu valor e símbolo são:

$$M_{\odot} = 1.9891 \times 10^{30} \text{ kg}$$

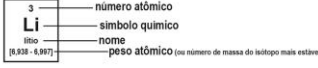
**Raio Solar** é uma unidade de comprimento usada para expressar o tamanho das estrelas. Seu valor é de:

$$R_{\odot} = 6,960 \times 10^8 \text{ m} = 0,004652 \text{ UA}$$

**Luminosidade** é a quantidade de energia que um corpo irradia em uma unidade de tempo. Ela é tipicamente expressa em unidades de watts ou em termos da Luminosidade solar,  $L_{\text{sol}}$ . Neste caso, ela é a quantidade de energia que o objeto irradia comparada com a do Sol, cuja luminosidade é de:

$$L_{\odot} = 3,827 \times 10^{26} \text{ Watt.}$$

# Tabela periódica



1																	18
1 H hidrogênio 1,008																	2 He hélio 4,0026
3 Li lítio 6,94	4 Be berílio 9,0122											5 B boro 10,81	6 C carbono 12,011	7 N nitrogênio 14,007	8 O oxigênio 15,999	9 F flúor 18,998	10 Ne neônio 20,18
11 Na sódio 22,990	12 Mg magnésio 24,305											13 Al alumínio 26,982	14 Si silício 28,085	15 P fósforo 30,974	16 S enxofre 32,06	17 Cl cloro 35,45	18 Ar argônio 39,948
19 K potássio 39,098	20 Ca cálcio 40,078(4)	21 Sc escândio 44,956	22 Ti titânio 47,887	23 V vanádio 50,942	24 Cr cromo 51,996	25 Mn manganês 54,938	26 Fe ferro 55,845(2)	27 Co cobalto 58,933	28 Ni níquel 58,693	29 Cu cobre 63,546(3)	30 Zn zinco 65,38(2)	31 Ga gálio 69,723	32 Ge germânio 72,630(8)	33 As arsênio 74,922	34 Se selênio 78,971(8)	35 Br bromo 79,904	36 Kr criptônio 83,798(2)
37 Rb rubídio 85,468	38 Sr estrôncio 87,62	39 Y itrio 88,906	40 Zr zircônio 91,224(2)	41 Nb nióbio 92,906	42 Mo molibdênio 95,95	43 Tc tecnécio [98]	44 Ru rútenio 101,07(2)	45 Rh ródio 102,91	46 Pd paládio 106,42	47 Ag prata 107,87	48 Cd cádmio 112,41	49 In índio 114,82	50 Sn estanho 118,71	51 Sb antimônio 121,76	52 Te telúrio 127,60(3)	53 I iodo 126,90	54 Xe xenônio 131,29
55 Cs césio 132,91	56 Ba bário 137,33	87 a 71										81 Tl talho 204,38	82 Pb chumbo 207,2	83 Bi bismuto 208,98	84 Po polônio [209]	85 At astato [210]	86 Rn radônio [222]
87 Fr frâncio [223]	88 Ra rádio [226]	89 a 103										113 Nh nihônio [286]	114 Fl fleróvio [289]	115 Mc moscóvio [288]	116 Lv livermório [293]	117 Ts tenessio [294]	118 Og oganesônio [294]
57 La lantânio 138,91	58 Ce cério 140,12	59 Pr praseodímio 140,91	60 Nd neodímio 144,24	61 Pm promécio [145]	62 Sm samário 150,36(2)	63 Eu europio 151,96	64 Gd gadolínio 157,25(3)	65 Tb terbio 158,93	66 Dy disprósio 162,50	67 Ho hólmio 164,93	68 Er érbio 167,26	69 Tm tulio 168,93	70 Yb íterbio 173,05	71 Lu lutécio 174,967			
89 Ac actínio [227]	90 Th tório 232,04	91 Pa protactínio 231,04	92 U urânio 238,03	93 Np netúnio [237]	94 Pu plutônio [244]	95 Am américio [243]	96 Cm cúrio [247]	97 Bk berquílio [247]	98 Cf califórnio [251]	99 Es einsteinínio [252]	100 Fm fermílio [257]	101 Md mendelévio [258]	102 No nobélio [259]	103 Lr lawrêncio [262]			

www.tabelaperiodica.org

Licença de uso Creative Commons BY-NC-SA 4.0 - Use somente para fins educacionais

Caso encontre algum erro favor avisar pelo mail [luizbrudna@gmail.com](mailto:luizbrudna@gmail.com)

Versão IUPAC (pt-br) com 5 algarismos significativos, baseada em DOI:10.1515/tpac-2015-0305 - Atualizada em 27 de março de 2017

## Referências:

Estrelas. StarChild. Disponível em: [https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/shadow/unive1\\_p/stars\\_p.html](https://heasarc.gsfc.nasa.gov/nasap/docs/shadow/unive1_p/stars_p.html). Acesso em: 30 jan. 2018.

Francisco, Patrick. **O que são as estrelas? Que tipos de estrelas existem? - Site Astronomia.** Disponível em: <http://www.siteastronomia.com/o-que-sao-estrelas-que-tipos-estrelas-existem>. Acesso em: 31 jan. 2018.

Holzle, Luís Roberto Brudna. **Como surgiram os elementos químicos? Tabela periódica.org.** Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/como-surgiram-os-elementos-quimicos/>. Acesso em: 30 jan. 2018.

Holzle, Luís Roberto Brudna. **Tabela Periódica atualizada – versão 2017 – Para impressão.** Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-atualizada-versao-2017-para-impressao/>. Acesso em: 01 fev. 2018.

**Luminosidade.** Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/Luminosidade>. Acesso em: 31 jan. 2018.

**Magnitude aparente.** Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Magnitude\\_aparente](https://pt.wikipedia.org/wiki/Magnitude_aparente). Acesso em: 31 jan. 2018.



**Massa Solar.** Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Massa\\_solar](https://pt.wikipedia.org/wiki/Massa_solar). Acesso em: 31 jan. 2018.

O que são as Estrelas? TodaMatéria. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/estrelas/>. Acesso em: 30 jan. 2018.

PEDROLO, Caroline. **Tabela periódica.** Graduação em Química (Centro Universitário Franciscano, UNIFRA, 2014). Disponível em: <https://www.infoescola.com/quimica/tabela-periodica/>. Acesso em: 31 jan. 2018.

**Raio Solar.** Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Raio\\_solar](https://pt.wikipedia.org/wiki/Raio_solar). Acesso em: 31 jan. 2018.

## APÊNDICE J – TGPI e TGPE: Modulo 1

		<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>		
<b>Orientador:</b>	<b>Mestranda:</b>	<b>Instituição:</b>	<b>Turma de aplicação:</b>	
Prof. Guilherme Frederico Marranghello	Dr. Sharon Araujo Guedes Geneviéve	Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	9º ano	

**Aluno: ..... Data: ...../...../..... Equipe .....**

- 1) Quantos elementos químicos possui a tabela periódica?
  - a) 110
  - b) 118
  - c) 108
  - d) 120
  
- 2) Cada linha (sentido horizontal) da tabela periódica representa o quê?
  - a) Grupo
  - b) Classe
  - c) Período
  - d) Família
  
- 3) Quantas famílias possui a tabela periódica?
  - a) 18
  - b) 20
  - c) 10
  - d) 15
  
- 4) O que são estrelas?
  - a) As estrelas são corpos celestes que têm luz própria e são eternas.
  - b) As estrelas são corpos celestes de massa muito grande para o espaço que ocupa, resultando um campo gravitacional tão forte do qual nem sequer a luz pode escapar.
  - c) As estrelas são nuvens moleculares de hidrogênio, poeira, plasma e outros gases ionizados.
  - d) As estrelas são corpos celestes que têm luz própria. São esferas gigantes compostas de gases que produzem reações nucleares, mas graças à gravidade, podem se manter vivas (sem se explodir) por trilhões de anos.
  
- 5) Os elementos químicos surgiram através de processos de fusão e fissão nuclear. Ou seja, processos em que átomos podem ser fundidos (fusão) ou divididos (fissão). De um modo geral tais eventos são conhecidos como?
  - a) Eletrossíntese
  - b) Fotossíntese
  - c) Nucleossíntese
  - d) Biossíntese

- 6) Em grandes estrelas, a fusão nuclear continua até a formação de qual elemento químico?
- Carbono (C)
  - Lítio (Li)
  - Hélio (He)
  - Ferro (Fe)
- 7) Para entendermos melhor os diferentes tipos de estrelas, podemos fazer uso do chamado diagrama de Hertzsprung-Russell, uma relação entre a luminosidade com a temperatura superficial das estrelas. Neste diagrama podemos observar que a maioria das estrelas situa-se ao longo de uma faixa chamada de sequência principal. Como é essa faixa?
- Essa faixa começa na parte superior esquerda, onde estão representadas estrelas gigantes azuis, que são quentes e muito luminosas, e acaba na parte inferior direita onde estão as anãs vermelhas, frias e pouco luminosas.
  - Essa faixa começa na parte superior direita, onde estão representadas estrelas gigantes laranja, que são quentes e muito luminosas, e acaba na parte inferior esquerda onde estão as anãs vermelhas, frias e pouco luminosas.
  - Essa faixa começa na parte superior esquerda, onde estão representadas estrelas gigantes vermelhas, que são quentes e muito luminosas, e acaba na parte inferior direita onde estão as anãs marrons, frias e pouco luminosas.
  - Essa faixa começa na parte inferior esquerda, onde estão representadas estrelas gigantes azuis, que são quentes e muito luminosas, e acaba na parte superior direita onde estão as anãs brancas, frias e pouco luminosas.
- 8) Uma estrela da sequência principal produz a energia no seu núcleo através da fusão nuclear transformando o hidrogênio em hélio, permanecendo na sequência principal até que esta fase termine. Podemos classificar as estrelas conforme a sua classe espectral. Para isso são utilizadas as seguintes letras, em ordem decrescente de temperatura à superfície:
- O, B, A, E, G, H, N
  - E, B, A, H, G, K, M
  - O, B, A, F, G, K, M
  - U, B, A, H, G, K, N
- 9) Magnitude aparente ( $m$ ) de um corpo celeste é um número que mede o seu brilho como visto por um observador na Terra. Abaixo estão a magnitude aparente de quatro estrelas, qual dentre elas é a maior?
- Eta Carinae*:  $m = 7,9$
  - Betelgeuse*:  $m = 0,42$
  - Sirius*:  $m = - 1,46$
  - Próxima Centauri*:  $m=11,05$
- 10) “É a quantidade de energia que um corpo irradia em uma unidade de tempo”. De qual das opções abaixo é esta definição?
- Temperatura
  - Luminosidade
  - Magnitude Aparente
  - Raio Solar

## APÊNDICE K – Manual do Jogo Guerra nas Estrelas

Este jogo consiste em cartas de estrelas de diversas constelações da nossa galáxia Via Láctea, onde cada carta possui o nome, um breve histórico informando o tipo de estrela, sua foto e características como a sua magnitude aparente, massa, raio, luminosidade, temperatura e distância da Terra.

O objetivo pedagógico desse jogo é introduzir o conteúdo de estrelas, permitindo assim sua exploração com a origem dos elementos químicos e a espectroscopia.

O desenvolvimento do jogo ocorre que nem o jogo *super trunfo*® que consiste na comparação de cartas sobre características de estrelas. A carta trunfo desse jogo é uma merecida homenagem a nossa estrela, o Sol. O baralho contém 60 cartas.

O jogo baseia-se na comparação dos valores de sua carta com a dos outros jogadores. Para sua carta vencer, a característica escolhida precisa ter valor maior ou menor (como a magnitude aparente) do que a carta dos seus adversários. Quando sua carta vence, você ganha a carta dos seus adversários e a próxima carta de sua pilha deve ser utilizada para uma nova jogada. Em caso de empate entre dois ou mais jogadores, a próxima carta do monte de cada participante envolvido desempatará, ganhando todas as cartas.

### OBJETIVO DO JOGO:

Ganhar todas as cartas do baralho.

### COMO JOGAR:

Para iniciar, escolha entre as informações da sua carta, aquela que você julga ter o valor capaz de vencer as cartas dos seus adversários.

-Se você vencer - as cartas dos outros jogadores irão para trás do seu monte de cartas e você continua jogando escolhendo a característica da sua próxima carta.

-Se você perder, sua carta será da equipe ganhadora e será ela que escolherá a característica da próxima rodada.

-Em caso de empate e estes obtiverem o maior valor entre os demais, apenas os jogadores que empataram, jogam novamente para ver quem será o vencedor. Uma nova disputa é feita sendo utilizada a mesma característica da carta para o desempate. O vencedor ganha as cartas. Se um dos jogadores que empataram não possuir outra carta para jogar, a mesma carta é reutilizada para ser usada no desempate.

### CARTA SUPER TRUNFO:

Existe entre as cartas uma carta SUPER TRUNFO (SOL). Esta carta vence todas as cartas do baralho independentemente do valor de suas características. Ela perde apenas para as cartas que tenham a letra A:

1A - SÍRIUS, 2A - CANOPUS, 3A - ARCTURO, 4A - VEGA, 5A - CAPELLA, 6A - RÍGEL,

Essa identificação está marcada na parte superior de cada carta, e elas foram escolhidas por sua alta magnitude aparente.

As cartas com a letra A não possuem nenhum poder sobre as demais cartas.

### FIM DO JOGO:



O jogo termina quando um dos jogadores ganhar todas as cartas do baralho.

### REFERÊNCIAS:

@Grow - *Super trunfo*. Disponível em: <https://www.lojagrow.com.br/jogos-infantis/super-trunfo?O=OrderByReleaseDateDESC>. Acesso em: 14 nov. 2018.

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa.  
Dissertação: O Ensino de Astronomia através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental - Produção Educacional : Jogo Guerra nas Estrelas  
Sharon Geneviéve Araujo Guedes Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

## APÊNDICE L – TEI e TEE do Jogo Guerra nas Estrelas

		MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS	
<b>Orientador:</b>	<b>Mestranda:</b>	<b>Instituição:</b>	<b>Turma de aplicação:</b>
Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	Sharon Geneviéve Araujo Guedes	Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	9º ano

**Nome:** ..... **Data:** ...../...../..... **Equipe:** .....

- 1) Você gostou do jogo da Guerra nas Estrelas?      ( ) Sim      ( ) Não
  
- 2) Sua equipe ganhou o jogo?  
     ( ) Sim      ( ) Não.
  
- 3) Você mudaria alguma coisa nesse jogo? ( ) Sim ( ) Não  
     Se sim, o quê? \_\_\_\_\_  
     \_\_\_\_\_
  
- 4) Cite o nome de 2 estrelas que mais lhe chamaram a atenção no decorrer das cartas do jogo.  
     \_\_\_\_\_  
     \_\_\_\_\_
  
- 5) Por que o Sol é o trunfo do jogo?
  - (a) Porque tem a maior **Magnitude aparente** entre as estrelas apresentadas no jogo.
  - (b) Porque tem a maior **Massa** entre as estrelas apresentadas no jogo.
  - (c) Porque tem o maior **Raio** entre as estrelas apresentadas no jogo.
  - (d) Porque tem a maior **Luminosidade** entre as estrelas apresentadas no jogo.
  - (e) Porque tem a maior **Temperatura** entre as estrelas apresentadas no jogo.
  - (f) Porque tem a maior **Distância da Terra** entre as estrelas apresentadas no jogo.

- 6) O estudo da nossa estrela *Sol* serve de base para o conhecimento de *outras estrelas*. *Quais características das estrelas apresentadas no jogo tem como base de medida o Sol, ou seja, ele vale como 1 unidade.*
- |   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Magnitude aparente | <input type="checkbox"/> Massa       |
| <input type="checkbox"/> Luminosidade       | <input type="checkbox"/> Temperatura |
| <input type="checkbox"/> Distância da Terra | <input type="checkbox"/> Raio        |
- 7) Conhecida como Becrux ou Mimosa, é a segunda estrela mais brilhante da constelação Cruzeiro do Sul, sua massa é de  $16 M_{\odot}$ , comparando-a com a massa da nossa estrela, quantas vezes essa estrela tem massa maior que a do Sol? \_\_\_\_\_
- 8) Sirius é a estrela mais brilhante no céu noturno, localizada na constelação de Cão Maior. Ela pode ser vista a partir de qualquer ponto na Terra. Seu raio é de  $1,71 R_{\odot}$ , comparando-a com o raio da nossa estrela, quantas vezes essa estrela tem raio maior que do Sol?  
\_\_\_\_\_
- 9) Antares é uma estrela supergigante vermelha da constelação de escorpião, sua cor avermelhada e brilho é comparada ao planeta Marte. Sua luminosidade é de  $65000 L_{\odot}$  comparando-a com a luminosidade da estrela HD 9446 da constelação de Triângulo Austral, que é de  $1,1 L_{\odot}$ . Qual dessas estrelas tem luminosidade mais semelhante a do Sol?
- |                                  |
|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Antares |
| <input type="checkbox"/> HD 9446 |
- 10) O Sol tem magnitude aparente de  $-26,74$  e a Próxima Centauri  $11,05$ . Qual dessas estrelas tem maior magnitude aparente?
- |   |
|---|
| <input type="checkbox"/> Sol              |
| <input type="checkbox"/> Próxima Centauri |

### APÊNDICE M – Exercícios de exploração da tabela periódica

Nome: ..... DATA: ...../...../.....

- 1) Responda:
  - a) Qual o nome da família 2? .....
  - b) Qual o nome do grupo de metais de transição interna que tem número atômico de 57 - 71? .....
  - c) Qual o nome da família 18? .....
  - d) Qual o nome da família 16? .....
  - e) Qual o nome dos metais que estão entre as famílias 3 a família 12? .....
  - f) Qual o nome da família 1? .....
  - g) Qual o nome do grupo de transição interna de números atômicos de 89 - 103? .....
  - h) Qual o nome da família 17? .....
- 2) Ache o nome do elemento químico representados pelos seguintes símbolos atômicos:
  - a) W..... b) Au.....
  - b) Es..... c) Cl .....
- 3) Ache o símbolo atômico dos seguintes elementos químicos:
  - a) Amerício:..... b) Prata: .....
  - b) Rubídio..... c) Bismuto: .....
- 4) Localize o elemento químico pertencente à Família e o Período indicado em cada item, e escreva seu nome:
  - a) Família 18; Período 6; .....
  - b) Família 2; Período 2; .....
  - c) Família 7; Período 5; .....
  - d) Família 15; Período 4; .....
- 5) Complete com o número da família e do período de cada elemento químico indicado:
  - a) Chumbo: Família: ..... Período .....
  - b) Titânio: Família: ..... Período .....
  - c) Cobalto: Família: ..... Período .....
  - d) Rádío: Família: ..... Período .....



## APÊNDICE N – Manual do Jogo A Conquista do Espaço

Este jogo tem por finalidade apresentar aos alunos a origem dos elementos químicos onde os alunos, usando como tabuleiro uma tabela periódica em função da nucleossíntese, ou seja, uma tabela periódica que indica o tipo de estrela que originou os elementos químicos. Desenvolvido com regras semelhantes ao jogo *War*®, na qual cada equipe sorteará uma Missão e definirá a sua estratégia para dominar elementos provenientes de um mesmo tipo de estrelas, conquistando elementos químicos como se fossem territórios.

### REGRAS DO JOGO

Pode ser jogado com até 6 equipes.

Vence o jogo aquele que atingir primeiro a sua Missão. Seu objetivo missão deve ser mantido em sigilo para que as demais equipes não atrapalhem a conquista.

### COMPONENTES DO JOGO

- Um tabuleiro em uma tabela periódica com 6 tipos diferentes de origem de elementos químicos. São eles: Big Bang; Raios Cósmicos; Estrelas Pequenas; Estrelas Grandes; Supernovas e Artificiais.
- 6 conjuntos de estrelas de cores diferentes, que representaram os exércitos dos jogadores. Cada estrela equivale a um exército
- 8 cartas missão: cartas de objetivos
- 118 cartas de jogo, representando cada território (elemento químico);
- 6 dados, sendo: 3 vermelhos usados para os ataques e 3 azuis usados para as defesas

### EXÉRCITOS

Cada jogador escolhe o exército da cor que lhe agrade dentro das 6 possíveis (laranja, violeta, vermelho, azul, amarelo e verde).

### OBJETIVOS

Cada jogador receberá 1 objetivo dentre os 8 existentes, tomando conhecimento do seu teor e evitando revelá-lo aos seus adversários.

Abaixo seguem todos os objetivos do jogo:

- Conquiste todos os elementos químicos originários de Supernovas.
- Conquiste todos os elementos químicos que são artificiais, ou seja, fabricados pelo homem.
- Conquiste todos os elementos químicos que tem sua origem tanto de Estrelas Grandes quanto de Supernovas.
- Conquiste todos os elementos químicos que tem sua origem em Estrelas Pequenas; em Raios Cósmicos e no Big Bang.
- Conquiste todos os elementos químicos originários de Estrelas Grandes
- Conquiste todos os elementos químicos pertencentes aos gases nobres; metais alcalinos; metais alcalinos terrosos; calcogênios e halogênios.
- Conquiste todos os elementos químicos exceto os artificiais, ou seja, feitos pelo homem.
- Conquiste todos os elementos químicos dos períodos 6 e 7, incluindo os lantanídeos e os actinídeos.

### DISTRIBUIÇÃO DE TERRITÓRIOS

Cada jogador toma um dado e o lança. Aquele que obtiver o valor mais alto será o primeiro a receber as cartas seguindo pelo jogador da esquerda (sentido horário). O professor será o distribuidor pegará o conjunto de cartas territórios, e distribuirá as cartas até que se esgote todo o baralho (118 cartas). Neste momento, duas equipes terão 1 carta território a menos. Esses deverão disputar o primeiro e o segundo lugar para iniciar o jogo através dos dados. Cada jogador deverá colocar 1 exército da sua cor em cada um dos territórios recebidos durante o sorteio. Ao final da distribuição dos exércitos todos os territórios estarão ocupados por um exército de algum dos participantes.

## O JOGO

Cada jogado deve seguir as seguintes etapas:

- a) receber novos exércitos e os colocar de acordo com a sua estratégia;
- b) desloca seus exércitos se houver interesse.

## COLOCAÇÃO DE EXÉRCITOS

O jogador, no início de sua jogada, recebe exércitos da seguinte forma: soma-se o número total de seus territórios e divide-se por 2, considerando a parte inteira do resultado. Exemplo: se o jogador possuir 8 territórios, então ele receberá 4 exércitos. Se possuir 11 territórios, receberá 5 exércitos.

O número mínimo de exércitos a receber é sempre 3, mesmo se o jogador possuir menos de 6 elementos. O jogador deverá colocar neste momento todos os exércitos recebidos, em um ou mais de seus territórios, conforme seja a sua estratégia. Em seguida pode-se ou não atacar algum adversário, tentando conquistar mais territórios.

Se no início da sua vez de jogar o jogador possuir por inteiro um período ou família, então ele receberá, além dos exércitos a que fizer jus, outros exércitos de acordo com os valores da Tabela de Exércitos por períodos e família. Os exércitos recebidos pela posse de uma família ou período deverão ser distribuídos obrigatoriamente nos elementos químicos do próprio período ou da família em questão.

## ATAQUES

É necessário que haja pelo menos 1 exército em cada território ocupado. O exército de ocupação não tem o direito de atacar. Assim, para atacar são necessários ao menos 2 exércitos no mesmo elemento químico (território).

## REGRAS

- 1) O ataque, a partir de um território qualquer possuído, só pode ser dirigido a um território adversário que tenha fronteiras em comum, ou seja, o elemento tem q ser vizinho deste.
- 2) O número de exércitos que poderá participar de um ataque será igual ao número de exércitos situados no território atacante menos um, que é o exército de ocupação.
- 3) O número máximo de exércitos participantes em cada ataque é 3, mesmo que o número de exércitos possuídos no território seja superior.
- 4) Um jogador pode atacar tantas vezes quantas quiser para conquistar um território adversário, até ficar só um exército no seu território ou, ainda, até quando achar conveniente não atacar.
- 5) Se o jogador quiser atacar de mais de um território, ele deve indicar antes de qual território vai partir o ataque e contra qual território será feito. Uma vez finalizado o primeiro ataque, poderá iniciar outro ataque a partir do mesmo ou outro território que lhe pertença.
- 6) O número de exércitos que a defesa pode usar, em cada batalha, é de no máximo 3 e no mínimo 1, podendo utilizar inclusive o exército de ocupação.
- 7) O jogador atacante jogará com tantos dados quantos forem os seus exércitos participantes da batalha, o mesmo ocorrendo com o jogador da defesa. Assim, se o atacante usar 2 exércitos contra um da defesa, ele jogará 2 dados contra um do defensor.

## CONTAGEM DOS DADOS

Após uma batalha, a decisão de quem ganha e quem perde exércitos é feita da seguinte forma: compara-se o maior valor do dado atacante (vermelho) com o maior valor do dado defensor (amarelo) o maior deles ganha, sendo que o empate é sempre da defesa. Em seguida compara-se o segundo maior valor do atacante com o segundo maior do defensor, e a decisão de vitória é como no caso anterior.

Exemplos

- a) No caso do atacante possuir 4 exércitos no seu território e o defensor 3, ambos poderiam jogar com 3 dados. Supondo-se que o atacante tivesse tirado 5, 4 e 1 e o defensor 6, 3 e 1 a comparação seria feita da seguinte forma:  
5 do ataque contra 6 Defesa

4 do ataque contra 3 Defesa

1 do ataque contra 1 Defesa

Como se vê, o atacante teria vencido uma jogada e perdido duas, ou então em outras palavras, teria perdido 2 exércitos e o defensor 1 exército.

## CONQUISTA DE TERRITÓRIOS

Se após a batalha o atacante destruir todos os exércitos do território do defensor, terá então conquistado o território e deverá, deslocar seus exércitos atacantes para o território conquistado. Este deslocamento obedece à seguinte regra: o número de exércitos a ser deslocado neste instante é igual, no máximo, ao número de exércitos que participou do último ataque.

A partir do território conquistado só poderá realizar novo ataque na próxima jogada.

## REMANEJAMENTOS

Ao finalizar seus ataques o jogador poderá, de acordo com a sua estratégia, efetuar deslocamentos de exércitos entre os seus territórios vizinhos, obedecendo as seguintes regras:

- 1) em cada território deve permanecer sempre pelo menos um exército que nunca pode ser deslocado;
- 2) um exército pode ser deslocado uma única vez, isto é, não se pode deslocar um exército para um território contíguo e deste para outro, também vizinho, numa mesma jogada.

FINAL

DO

JOGO

O jogo termina quando um jogador lograr atingir o seu objetivo. Neste momento ele deverá mostrar a sua carta-objetivo, comprovando sua vitória.

## REFERÊNCIAS:

**Regras do jogo WAR.** Disponível em: <http://www.bananaquantica.com.br/regras-do-jogo-war/>. Acesso em: 07 nov. 2018

Holzle, Luís Roberto Brudna. **Tabela Periódica nucleossíntese de elementos químicos.** 2016. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/tag/astrologia/>. Acesso em: 15 nov. 2017.



**@Grow - WAR** foi o primeiro jogo lançado pela empresa GROW JOGOS E BRINQUEDOS LTDA no Brasil, no ano de 1972 e trata de um jogo de estratégia. Disponível em: <https://www.lojagrow.com.br/jogo-war---grow-02000/p>. Acesso em: 14 nov. 2018

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa. Dissertação: O Ensino de Astronomia através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental - Produção Educacional : Jogo A Conquista do Espaço

Sharon Geneviève Araujo Guedes

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

## APÊNDICE O – TEI e TEE do Jogo A Conquista do Espaço



		<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>		
<b>Orientador:</b>	<b>Mestranda:</b>	<b>Instituição:</b>	<b>Turma de aplicação:</b>	
Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	Sharon Geneviève Araujo Guedes	EMEF Pérola Gonçalves	9º ano	

**Nome:** ..... **Data:** ...../...../..... **Equipe:** .....

- 1) Você gostou do jogo a Conquista do Espaço? ( ) Sim ( ) Não
  
- 2) Sua equipe ganhou o jogo? ( ) Sim ( ) Não.
  
- 3) Você mudaria alguma coisa nesse jogo? ( ) Sim ( ) Não  
 Se sim, o quê? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
- 4) Cite o nome de 3 elementos químicos e a sua origem:  
 Elemento \_\_\_\_\_ Origem: \_\_\_\_\_  
 Elemento \_\_\_\_\_ Origem: \_\_\_\_\_  
 Elemento \_\_\_\_\_ Origem: \_\_\_\_\_
  
- 5) A maioria dos elementos representados na tabela periódica tem sua origem em quê?  
 ( ) no Big Bang  
 ( ) nas Estrelas grandes  
 ( ) nos Raios cósmicos  
 ( ) nas Supernovas  
 ( ) nas Estrelas pequenas  
 ( ) em Laboratório – artificiais.
  
- 6) Dentre as opções abaixo, qual representam a minoria dos elementos na tabela periódica?  
 (a) Originários de Estrelas grandes  
 (b) Originários de Supernovas  
 (c) Originários de Raios cósmicos  
 (d) Originários de Estrelas pequenas

- 7) Quais os elementos químicos originados no Big Bang?
- (a) Hidrogênio (H) e Hélio (He)
  - (b) Cálcio (Ca) e Hélio (He)
  - (c) Hélio (He) e Neônio (Ne)
  - (d) Hidrogênio (H) e Carbono (C)
- 8) Quais dos elementos químicos abaixo são originados tanto por estrelas grandes como pequenas?
- (a) Hidrogênio (H), Hélio (He), Berílio(Be), Neônio (Ne) e Enxofre (S);
  - (b) Hélio (He), Neônio (Ne), Boro (B), Enxofre (S) e Hidrogênio (H);
  - (c) Cálcio (Ca), Hélio (He), Neônio (Ne), Carbono (C) e Nitrogênio (N);
  - (d) Carbono (C), Nitrogênio (N), Oxigênio (O), Neônio (Ne) e Enxofre (S).
- 9) Em que período se encontra os elementos artificiais criados pelo homem?
- período 1                       período 2                       período 3
- período 4                       período 5                       período 6
- período 7
- 10) Quais os elementos químicos originados de raios cósmicos?
- (a) Hélio (He), Berílio(Be), Neônio (Ne);
  - (b) Lítio (Li), Berílio(Be) e Boro (B);
  - (c) Boro (B), Enxofre (S) e Hidrogênio (H);
  - (d) Lítio (Li), Hidrogênio (H) e Lítio (Li).

## APÊNDICE P – Avaliação em Pares: Módulo 1

 <p><b>unipampa</b> Universidade Federal do Pampa</p>	<p><b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b></p>	 <p><b>Pérola Gonçalves</b> <b>E.M.E.F.</b> DESDE 1962</p>	
<p><b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello</p>	<p><b>Mestranda:</b> Sharon Geneviève Araujo Guedes</p>	<p><b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves</p>	<p><b>Turma de aplicação:</b> 9º ano</p>

### Avaliação entre os colegas de equipe módulo 1

**Nome:** ..... **Data:** ...../...../..... **Equipe:** .....

Questionário adaptado de OLIVEIRA *et al*, 2016, p. 984).

Para avaliar os trabalhos realizados em equipe nesta disciplina, contamos com sua avaliação sobre o seu próprio trabalho e o de seus colegas de equipe. Suas respostas servirão para auxiliar o professor no processo avaliativo, mas não definirão, necessariamente, as notas recebidas pelos alunos, incluindo a sua própria. Procure responder da forma mais sincera que puder.

**Suas respostas serão mantidas anônimas.**

Marque a alternativa que melhor expressa seu nível de concordância.

**CF:** Concordo Fortemente

**C:** Concordo

**I:** Indeciso (tente ao máximo evitar essa alternativa)

**D:** Discordo

**DF:** Discordo Fortemente

	CF	C	I	D	DF
Nome do colega 1: .....					
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requerida pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo da <i>Guerra nas Estrelas</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>A Conquista do Espaço</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 1.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de grupo.					

9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Confeção da tabela periódica da equipe.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhora-se para as próximas aulas.

---



---

Nome do colega 2: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo da <i>Guerra nas Estrelas</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>A Conquista do Espaço</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 1.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de grupo.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Confeção da tabela periódica da equipe.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhora-se para as próximas aulas.

---



---

Nome do colega 3: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo da <i>Guerra nas Estrelas</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>A Conquista do Espaço</i> ?					

4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 1.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de grupo.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Confeção da tabela periódica da equipe.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhora-se para as próximas aulas.

---



---

Nome do colega 4: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo da <i>Guerra nas Estrelas</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>A Conquista do Espaço</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 1.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de grupo.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Confeção da tabela periódica da equipe.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhora-se para as próximas aulas.



Nome do colega 5: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo da <i>Guerra nas Estrelas</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>A Conquista do Espaço</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 1.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de grupo.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Confecção da tabela periódica da equipe.					



Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhore-se para as próximas aulas.

Com base em suas respostas aos itens deste questionário, atribua uma nota de 0 a 10 para você e para cada um de seus colegas de equipe:

Componentes da Equipe: .....	Pontuação
Seu Nome:.....	
Nome do colega 1:.....	
Nome do colega 2:.....	
Nome do colega 3:.....	
Nome do colega 4:.....	
Nome do colega 5:.....	

Referências: OLIVEIRA, Tobias Espinosa; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Ângela. Aprendizagem baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.33, n.3, p.962-982, dez. 2016. Disponível: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p962/33015>. Acesso em: 13 abr. 2017.

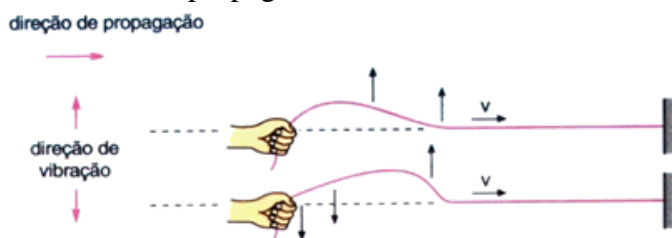
## APÊNDICE Q – Material de Preparo: Módulo 2

		<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>			
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviève Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano		

### MATERIAL DE PREPARO MÓDULO 2 – ABE

#### Onda

Considere uma corda esticada, com uma das suas extremidades presa a uma parede e a outra segura por uma pessoa. Se a pessoa realizar um movimento rítmico de sobe-e-desce com a mão, fará com que uma onda se propague na corda esticada.



Embora a onda se movimenta da esquerda para a direita, a corda não se movimenta nesse sentido. Os diversos trechos da corda realizam apenas movimento de sobe-e-desce, mas a corda continua com uma onda presa à mão da pessoa e a outra ponta presa à parede. Em outras palavras, quando uma onda se propaga em uma corda ela não leva a corda consigo.

Ondas são perturbações regulares que se propagam, mas não transportam matéria. As ondas apenas transportam energia. Assim, onda é uma perturbação que se propaga e que envolve transporte de energia, sem transporte de matéria.

A Ondulatória é a parte da física que estuda as ondas e os fenômenos relacionados a elas.

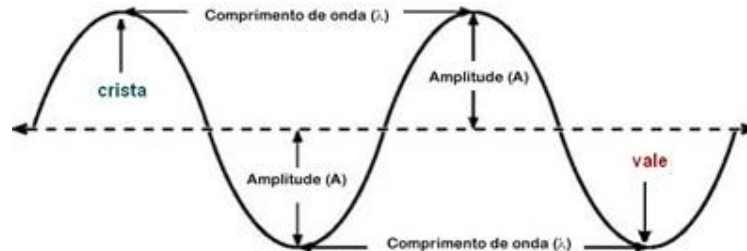
#### Tipos de ondas

Ondas podem ser classificadas em mecânica e eletromagnética. Ondas mecânicas são aquelas que precisam de um meio material para se propagar. As ondas do mar e as ondas que produzimos numa corda de violão, o som, a voz de uma pessoa, exemplos de ondas mecânicas.

Entretanto, nem todas as ondas precisam de um meio para a sua propagação. A luz solar, por exemplo, é uma onda emitida pelo Sol que se propaga até a Terra sem haver um meio material entre eles. Isso também ocorre com as ondas de rádio, de televisão, de microondas, as ondas de raio X e as ondas térmicas. Essas ondas denominadas ondas eletromagnéticas, propagam-se tanto na matéria quanto no vácuo, ou seja, em lugar sem matéria alguma.

## Características das ondas

- **Frequência:** é o número de oscilações por unidade de tempo. A unidade mais comum usada internacionalmente para expressar a frequência é o hertz, simbolizado por Hz. Em um mesmo meio de propagação, as ondas de maior comprimento terão a menor frequência, e as de ondas de maior frequência terão o menor comprimento de onda. A onda periódica é caracterizada por alguns elementos, que são:



- **Crista:** os pontos mais altos de uma onda são as cristas.
- **Vale:** os pontos mais baixos de uma onda forma os vales.
- **Amplitude (A):** É a distância entre a parte mais baixa (vale) e a parte mais alta (crista) da onda, ou seja, a “altura” da onda. Representa o máximo afastamento, durante a oscilação, em relação à posição de equilíbrio.
- **Comprimento da onda (λ):** É o tamanho da onda. Esse comprimento pode ser medido de crista a crista (parte mais alta da onda), do início ao fim, ou de vale a vale (parte mais baixa da onda).
- **Período:** é o tempo gasto para produzir uma oscilação completa (um ciclo), ou seja, é o tempo em que a fonte gera um ciclo de subida e um de descida. Relacionando a frequência (f) com o período (T), temos a seguinte equação:

$$T = \frac{1}{f}$$

- **Velocidade de propagação:** É a velocidade que a onda leva para propagar-se. Para calcular a velocidade, temos a seguinte equação:

$$V = \frac{\lambda}{T} = \lambda \cdot f$$

Como a velocidade (v) de uma onda em um determinado meio é constante pode-se concluir que, se aumentarmos a frequência, diminuirmos o comprimento de onda (λ), e vice-versa.

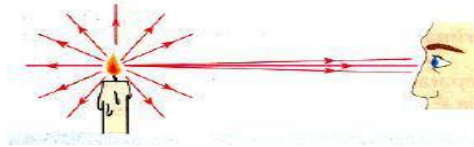
## Luz

A luz é um fenômeno de natureza ondulatória. É uma radiação eletromagnética, que se propaga através de diferentes meios materiais, como o ar ou a água e também através do vácuo. A luz e as manifestações associadas a ela, tais como sombras, cores dos objetos e as imagens produzidas pelos espelhos e pelas lentes, são estudadas em uma área da ciência chamada de **óptica**.

## Corpos luminosos e iluminados

Todos os corpos que possuem luz própria são corpos luminosos, enquanto que os corpos que apenas refletem a luz são corpos iluminados. Sem a luz emitida pelo Sol ou por outro corpo luminoso, os nossos olhos não conseguiriam ver os objetos que não têm luz própria (os corpos iluminados). A Lua ou até o nosso planeta Terra, uma árvore, uma laranja ou um livro, são corpos iluminados. O Sol, as estrelas, uma lâmpada iluminada ou uma vela acesa são corpos luminosos.

As fontes luminosas são vistas quando a luz emitida por elas atinge os olhos de alguém. Na figura abaixo estão representadas os raios de luz emitidos por uma vela. Esses raios são emitidos em todas as direções, e é por isso que conseguimos ver uma mesma vela acesa, de qualquer lugar que estejamos na sala.

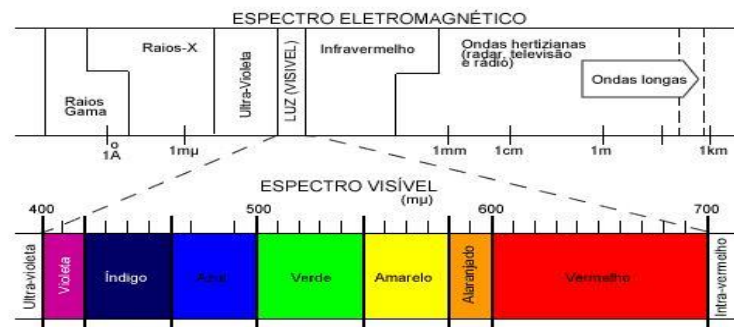


As fontes de luz são compostas de materiais diferentes, isto é, elementos químicos diferentes. Quando aquecidos, emitem, além do calor, luz com cores diferentes. Essas cores apresentam frequências diferentes: a cor vermelha tem frequência menor, e a violeta, maior. Em ordem crescente de frequência, as cores são: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. A luz pode ser decomposta em cores, as quais formam o seu *espectro*.

No intervalo do espectro eletromagnético que corresponde à luz visível, cada frequência equivale à sensação de uma cor.

Cor	Comprimento de onda	Frequência
Vermelho	~ 625 - 740 nm	~ 480 - 405 THz
Laranja	~ 590 - 625 nm	~ 510 - 480 THz
Amarelo	~ 565 - 590 nm	~ 530 - 510 THz
Verde	~ 500 - 565 nm	~ 600 - 530 THz
Ciano	~ 485 - 500 nm	~ 620 - 600 THz
Azul	~ 440 - 485 nm	~ 680 - 620 THz
Violeta	~ 380 - 440 nm	~ 790 - 680 THz

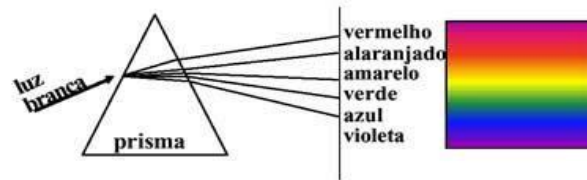
Conforme a frequência aumenta, diminui o comprimento de onda, assim como mostra a tabela acima, e o trecho do espectro eletromagnético abaixo.



Quando recebemos raios de luz de diferentes frequências podemos perceber cores diferentes destas, como combinações. A luz branca que percebemos vinda do Sol, por exemplo, é a combinação de todas as sete cores do espectro visível.

O espectroscópio é um instrumento que separa as diversas cores do espectro óptico por meio de uma rede de difração, ou seja, uma superfície transparente ou refletora, com finíssimas ranhuras que fazem com que a luz incidente seja decomposta nas cores que a compõem. Com a espectroscopia os astrônomos podem determinar as composições químicas das estrelas, sua temperatura, sua idade. Algumas estrelas são avermelhadas, outras mais azuladas. Essa diferença nas cores das estrelas nos mostra que elas apresentam *diferentes temperaturas*.

Em 1666, o cientista inglês Isaac Newton verificou que a luz branca proveniente do Sol é, na realidade, composta por luzes de várias cores. Isso pode ser percebido quando a luz branca passa por um prisma de vidro. Nessas condições ocorre a decomposição da luz branca nas várias cores que formam o arco-íris.

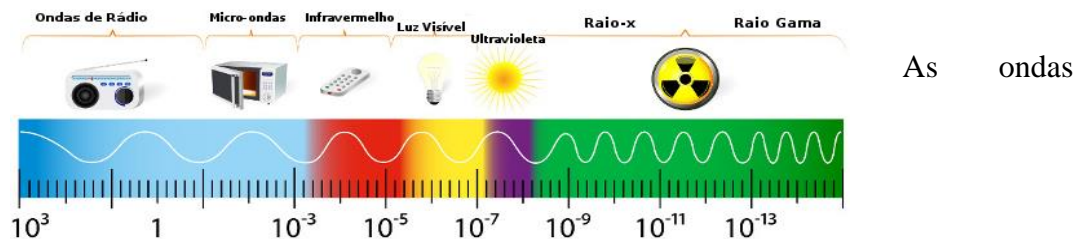


Embora popularmente se diga que o arco-íris tem sete cores – vermelho, alaranjado, amarelo, verde, azul, anil e violeta – na realidade ele tem inúmeras cores distintas, que incluem muitos tons de vermelho, de alaranjado, de amarelo, de verde, de azul, de anil e de violeta.

Entre os vários fenômenos relacionados com a luz, podemos dizer que a refração (que ocorre com a luz quando ela muda de meio de propagação) e a reflexão difusa da luz (que ocorre quando a luz incide sobre uma superfície irregular e esta a reflete propagando-se em várias direções diferentes) são os grandes responsáveis pela nossa percepção visual dos objetos.

Sabemos que a luz branca proveniente do Sol ou de uma lâmpada é uma onda eletromagnética composta por diversas outras ondas eletromagnéticas, que se diferenciam por seu comprimento de onda, mas que se assemelham pela sua velocidade de propagação no vácuo. Assim, cada cor é uma onda eletromagnética.

Observe o espectro abaixo e verifique que a faixa da luz visível é bem pequena, portanto, a maior parte das radiações não são visíveis ao olho humano.



eletromagnéticas diferem entre si quanto à frequência. Portanto, podemos organizá-las numa sequência ordenada no sentido crescente das frequências, quanto mais seguimos a direita, maior a frequência e menor o comprimento de onda.

Referências:

**A Óptica e as cores dos objetos.** Mundo educação. Disponível em:

<http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/a-optica-as-cores-dos-objetos.htm>. Acesso em: 01 fev. 2018.

**Características das ondas.** Explicatorium. Disponível em: <http://www.explicatorium.com/cfq-8/caracteristicas-das-ondas.html>. Acesso em: 02 fev. 2018.

**Cor e frequência.** Só Física. Disponível em:

[http://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Refracaodaluz/cor\\_e\\_frequencia.php](http://www.sofisica.com.br/conteudos/Otica/Refracaodaluz/cor_e_frequencia.php). Acesso em: 01 fev. 2018.



**O caminho e as cores d luz.** Ciências – 9 ano. Disponível em: <http://9ano-ciencias.blogspot.com.br/2013/10/o-caminho-e-as-cores-da-luz.html>. Acesso em: 01 fev. 2018.

**Ondulatória.** Mundo educação. Disponível em: <http://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/ondulatoria.htm>. Acesso em :02 fev. 2018.

**Radiações Ultravioleta, Visível e Infravermelha.** Radiação & Saúde. Disponível em:

<https://radiacaoblog.wordpress.com/2016/03/11/radiacoes-ultravioleta-visivel-e-infravermelha/>. Acesso em: 02 fev. 2018.

## APÊNDICE R – TGPI e TGPE: Módulo 2

		<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>		
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Araujo Guedes Geneviéve	<b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano	

**Nome:** ..... **Data:** .../.../..... **Equipe:**.....

- 1) Qual é a parte da física que estuda as ondas e os fenômenos relacionados a elas?
  - e) Ondulatória
  - f) Óptica
  - g) Mecânica
  - h) Eletricidade
  
- 2) O que são ondas?
  - a) Ondas são perturbações irregulares
  - b) Ondas são perturbações regulares que se propagam, mas não transportam matéria.
  - c) Ondas são perturbações que se propagam transportando matéria.
  - d) Ondas não são perturbações regulares e transportam matéria.
  
- 3) Quais são os dois tipos de ondas?
  - a) Mecânica ou Eletromagnética
  - b) Mecânica ou Elétrica
  - c) Ondulatória ou Óptica
  - d) Cinética ou Eletromagnética
  
- 4) Marque a alternativa que **não** corresponde a um exemplo de onda eletromagnética:
  - a) Voz de uma pessoa
  - b) Luz Solar
  - c) Raio X
  - d) Ondas de Rádio
  
- 5) A luz e as manifestações associadas a ela, tais como sombras, cores dos objetos e as imagens produzidas pelos espelhos e pelas lentes, são estudadas em que área da ciência?
  - a) Ondulatória
  - b) Mecânica
  - c) Óptica
  - d) Cinética

- 6) Como são chamados os corpos que possuem luz própria?
  - a) Corpos iluminados
  - b) Corpos luminosos
  - c) Corpos refletores
  - d) Corpos refratores
  
- 7) Sem a luz emitida pelo Sol ou por outro corpo luminoso, os nossos olhos não conseguiriam ver os objetos que não têm luz própria, marque a alternativa que não representa os corpos iluminados:
  - a) A Lua
  - b) Planeta Terra
  - c) Lâmpada
  - d) Livro
  
- 8) Qual o nome do instrumento que separa as diversas cores do espectro óptico por meio de uma rede de difração, ou seja, uma superfície transparente ou refletora, com finíssimas ranhuras que fazem com que a luz incidente seja decomposta nas cores que a compõem?
  - e) Disco de Newton
  - f) Espectroscópio
  - g) Telescópio
  - h) Espectrohelioscópio
  
- 9) Com a espectroscopia o que os astrônomos puderam determinar?
  - a) A composição química das estrelas e de outros corpos celestes.
  - b) A temperatura das estrelas e de outros corpos celestes.
  - c) A idade das estrelas e de outros corpos celestes.
  - d) Todas as alternativas estão corretas.
  
- 10) No espectro eletromagnético a faixa da luz visível ao olho humano corresponde:
  - a) A uma faixa bem grande
  - b) A uma faixa bem pequena
  - c) A faixa do infravermelho
  - d) A faixa do ultravioleta

## APÊNDICE S – Exploração do Espectroscópio

Equipe: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

- 1) Aponte a fresta para uma lâmpada da sala de aula e olhe através do “visor” de CD. Descreva o que vê no interior da caixa.

---



---



---

Tire uma foto do espectro colocando a câmera bem na abertura onde está o pedaço de CD ou faça o desenho do mesmo.

- 2) Aponte a fresta para a luminária solar de LED e olhe através do “visor” de CD. Descreva o que vê.

---



---



---

Tire uma foto do espectro colocando a câmera bem na abertura onde está o pedaço de CD ou faça o desenho do mesmo.

- 3) Aponte a fresta para a janela e olhe através do “visor” de CD. Descreva o que vê.

---



---



---

Tire uma foto do espectro colocando a câmera bem na abertura onde está o pedaço de CD ou faça o desenho do mesmo.

- 4) Observe novamente o espectro dos três tipos de fontes luminosas e responda:

a) Quais as semelhanças entre eles?

---



---



---

b) Quais as diferenças entre eles?

---



---



---

c) Qual é a fonte luminosa em que o espectro ficou mais nítido?

---



---



---

d) Qual é a fonte luminosa em que o espectro ficou menos nítido?

---



---



---



## APÊNDICE T – Manual do Jogo 1 contra 5

Este jogo tem por objetivo verificar o quanto foi assimilado sobre os conteúdos sobre luz, cor, ondas e espectroscopia. Para isso, são realizadas 10 perguntas para cada equipe, que deverão ser respondidas após uma consulta entre todos os integrantes da equipe, tendo o tempo de no máximo 30 segundos para respondê-la.

### **Jogo:**

Cada equipe uma por vez, ganha uma caixa contendo 20 chocolates e irá responder 2 cartas-perguntas de cada uma das 5 equipes adversárias.

Errando a equipe deverá oferecer 2 bombons para o aluno da equipe adversária que realizou a pergunta,

Acertando 2 bombons são garantidos e devem manter-se na caixa até o final das 10 perguntas, para contagem final, pois a quantidade de bombons que sobraram na caixa, será a pontuação da equipe.

### **Pontuação e Vitória do Jogo:**



Ganha a equipe que permanecer com mais bombons na sua caixa, ou seja, que acertar mais questões. Cada bombom na caixa vale 1 ponto.

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa. Dissertação: O Ensino de Astronomia através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental - Produção Educacional : Jogo A Conquista do Espaço

Sharon Geneviéve Araujo Guedes

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

## APÊNDICE U – TEI e TEE do Jogo 1 contra 5

		<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>		
<b>Orientador:</b>	<b>Mestranda:</b>	<b>Instituição:</b>	<b>Turma de aplicação:</b>	
Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	Sharon Geneviève Araujo Guedes	Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	9º ano	

Nome: ..... Data: ...../...../..... Equipe: .....

- 1) Você gostou do jogo 1 contra 5?  
 Sim       Não
  
- 2) Sua equipe ganhou o jogo?  
 Sim       Não
  
- 3) Você mudaria alguma coisa nesse jogo?  Sim     Não  
 Se sim, o quê?  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
- 4) O que são ondas?
  - a) Ondas são perturbações irregulares
  - b) Ondas são perturbações regulares que se propagam, mas não transportam matéria.
  - c) Ondas são perturbações que se propagam transportando matéria.
  - d) Ondas não são perturbações regulares e transportam matéria
  
- 5) A cor da estrela depende diretamente do quê?
  - a) da sua temperatura
  - b) do seu raio
  - c) da sua distância a Terra
  - d) da sua massa
  
- 6) A luz é um fenômeno de que tipo de natureza?
 

a) Ondulatória	c) Cinética
b) Mecânica	d) Termodinâmica
  
- 7) A luz e as manifestações associadas a ela, tais como sombras, cores dos objetos e as imagens produzidas pelos espelhos e pelas lentes, são estudadas em que área da ciência?
 

a) Ondulatória	c) Mecânica
b) Óptica	d) Cinética

- 8) Sem a luz emitida pelo Sol ou por outro corpo luminoso, os nossos olhos não conseguiriam ver os objetos que não têm luz própria, marque a alternativa que não representa os corpos iluminados:
- a) A Lua
  - b) Lâmpada
  - c) Planeta Terra
  - d) Livro
- 9) A luz branca que percebemos vinda do Sol, por exemplo, é a combinação de que?
- a) De todas as sete cores do espectro visível.
  - b) De todas as seis cores do espectro visível.
  - c) De todas as cinco cores do espectro visível.
  - d) De todas as quatro cores do espectro visível.
- 10) Qual o nome do instrumento que separa as diversas cores do espectro óptico por meio de uma rede de difração, ou seja, uma superfície transparente ou refletora, com finíssimas ranhuras que fazem com que a luz incidente seja decomposta nas cores que a compõem?
- a) Disco de Newton
  - b) Espectroscópio
  - c) Telescópio
  - d) Espectrohelioscópio

## APÊNDICE V – Manual do Jogo Detetive dos Elementos Químicos

Este jogo tem por objetivo verificar o conhecimento adquirido sobre tabela periódica, elementos químicos e espectroscopia, onde as equipes através de uma carta pista deverão descobrir de qual elemento químico se trata e localizá-lo na posição correta da tabela periódica de espectros.

### **Jogo:**

Para iniciar o jogo cada equipe escolhe um pote com a representação dos 118 elementos da tabela periódica, do tamanho exato da sua localização na tabela de espectros. Cada pote possui as cartas de uma só cor para identificar a equipe e diferenciar das demais. Cada carta, traz o símbolo, nome e número atômico de cada elemento químico.

Cada equipe receberá por rodada uma carta-pista e deverá com as informações recebidas nesta carta descobrir de qual elemento químico se trata. Cada carta-pista possui informações de um único elemento químico e após receberem a carta a equipe terá apenas 2 minutos para descobrir qual elemento químico se trata e localizá-lo corretamente na tabela, colocando a carta elemento químico descoberta no lugar correto.

Ao final de cada rodada o professor deverá fazer a conferência, caso a equipe erre, ou não tenha conseguido localizar a carta pista, esta deverá ser devolvida ao professor e recolocada ao final do monte pistas.

### **Componentes do jogo:**

1 tabuleiro que é uma tabela periódica de espectros de emissão atômica;

1 tabela periódica de nucleossíntese para consulta;

118 cartas pistas, uma para cada elemento químico;

Cada carta pista contém 4 pistas e o espectro do elemento químico corresponde no verso dessa carta, que se encaixa perfeitamente com aquele que se encontra na tabela,

### **Pontuação:**

Cada elemento posicionado corretamente na tabela vale 1 ponto.

### **Fim do jogo:**

O jogo termina quando a tabela de espectros estiver completa e a equipe vencedora será aquela que mais tiver elementos químicos fixados na tabela periódica.

### **Referências:**

HOLZLE, Luís Roberto Brudna. **Tabela periódica com espectros de emissão atômica dos elementos**. Versão 16 de outubro de 2017. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/tabela-periodica-com-espectros-de-emissao-atomica-dos-elementos/>. Acesso em: 15 nov. 2017.

HOLZLE, Luís Roberto Brudna. **Tabela periódica nucleossíntese de elementos químicos**. Versão 7 de dezembro de 2016. Disponível em: <https://www.tabelaperiodica.org/tag/astrologia/>. Acesso em: 15 nov. 2017.



©**Grow - WAR** foi o primeiro jogo lançado pela empresa GROW JOGOS E BRINQUEDOS LTDA no Brasil, no ano de 1972 e trata de um jogo de estratégia. Disponível em: <https://www.lojagrow.com.br/jogo-war---grow-02000/p>. Acesso em: 14 nov. 2018

Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Ensino de Ciências da Fundação Universidade Federal do Pampa. Dissertação: O Ensino de Astronomia através de Jogos e da Aprendizagem Baseada em Equipes no 9º ano do Ensino Fundamental - Produção Educacional : Jogo A Conquista do Espaço

Sharon Geneviève Araujo Guedes

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello

## APÊNDICE W – TEI e TEE do Jogo Detetive dos Elementos Químicos

	<b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONALEM ENSINO DE CIÊNCIAS</b>		
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviéve Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano

**Nome:** ..... **Data:** ...../...../..... **Equipe:** .....

- 1) Você gostou do jogo Detetive dos Elementos Químicos?  
 Sim       Não
  
- 2) Sua equipe ganhou o jogo?  
 Sim       Não
  
- 3) Você mudaria alguma coisa nesse jogo?  Sim  Não  
 Se sim, o quê? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
  
- 4) O tempo de 2 min para descobrir o elemento químico foi suficiente?  
 Sim       Não
  
- 5) O jogo ajudou a entender a origem dos elementos químicos?  
 Sim       Não
  
- 6) O jogo ajudou a entender como a tabela periódica é organizada, suas famílias, grupos e períodos?  
 Sim       Não
  
- 7) Ficou alguma dúvida sobre a tabela periódica que este jogo não conseguiu atingir?  
 Sim       Não  
 Se sim, qual? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

8) Observe as informações abaixo:

- i. Sou originário do Big Bang;
- ii. Sou o mais abundante do universo e o elemento básico de toda e qualquer estrela;
- iii. Estou localizado no 1º período da tabela periódica;
- iv. Sou um gás incolor, inodoro e insípido.

Com base nessas informações, de que elemento químico se está tratando?

- e) H – hidrogênio
- f) He – hélio
- g) Li – lítio
- h) Be – Berílio

9) Observe as informações abaixo:

- v. Sou originário de supernovas;
- vi. Sou produzido a partir da colisão de duas estrelas de nêutrons;
- vii. Sou utilizado de forma generalizada em joalheria, indústria e eletrônica, bem como reserva de valor em formas de barra;
- viii. Estou localizado no 6º período da tabela periódica.

Com base nessas informações, de que elemento químico se está tratando?

- a) Zr – Zircônio
- b) Pt – Platina
- c) Ag – Prata
- d) Au – Ouro



10) Observe as informações abaixo:

- i. Sou um elemento artificial, ou seja, fabricado pelo homem;
- ii. Sou um elemento metálico, pertencente à classe dos metais de transição;
- iii. Sou da mesma família do cromo;
- iv. Pertencem ao 7º período;

Com base nessas informações, de que elemento químico se está tratando?

- a) Re – Rênio
- b) Bh – Bóhrrio
- c) Sg – Seabórgio
- d) Ta – Tântalo

## APÊNDICE Y – Avaliação em Pares: Módulo 2

 <p><b>unipampa</b> Universidade Federal do Pampa</p>	<p><b>MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO</b> <b>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA – CAMPUS BAGÉ</b> <b>MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS</b></p>	 <p><b>Pérola Gonçalves</b> <b>E.M.E.F.</b> DESDE 1962</p>	
<b>Orientador:</b> Prof. Dr. Guilherme Frederico Marranghello	<b>Mestranda:</b> Sharon Geneviève Araujo Guedes	<b>Instituição:</b> Escola Municipal Ensino Fundamental Pérola Gonçalves	<b>Turma de aplicação:</b> 9º ano

### Avaliação entre os colegas de equipe módulo 2

**Nome:** ..... **Data:** ...../...../..... **Equipe:** .....

Questionário adaptado de OLIVEIRA *et al.*, 2016, p. 984)

Para avaliar os trabalhos realizados em equipe nesta disciplina, contamos com sua avaliação sobre o seu próprio trabalho e o de seus colegas de equipe. Suas respostas servirão para auxiliar o professor no processo avaliativo, mas não definirão, necessariamente, as notas recebidas pelos alunos, incluindo a sua própria. Procure responder da forma mais sincera que puder.

**Suas respostas serão mantidas anônimas.**

Marque a alternativa que melhor expressa seu nível de concordância.

**CF:** Concordo Fortemente

**C:** Concordo

**I:** Indeciso (tente ao máximo evitar essa alternativa)

**D:** Discordo

**DF:** Discordo Fortemente

Nome do colega: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>I contra 5?</i>					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>Detetive dos Elementos Químicos?</i>					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 2.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					

8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de equipe.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção do Disco de Newton.					
11) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção de um espectroscópio.					
12) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do Disco de Newton.					
13) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do espectroscópio.					
14) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: Atividade Espectroscopia Manual do Astrônomo Mirim.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhore-se para as próximas aulas.

---



---

	CF	C	I	D	DF
Nome do colega 2: .....					
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>1 contra 5</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>Detetive dos Elementos Químicos</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 2.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de equipe.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção do Disco de Newton.					
11) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção de um espectroscópio.					
12) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do Disco de Newton.					



13) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do espectroscópio.					
14) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: Atividade Espectroscopia Manual do Astrônomo Mirim.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhora-se para as próximas aulas.

---



---

Nome do colega 3: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>1 contra 5</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>Detetive dos Elementos Químicos</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 2.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de equipe.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção do Disco de Newton.					
11) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção de um espectroscópio.					
12) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do Disco de Newton.					
13) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do espectroscópio.					
14) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: Atividade Espectroscopia Manual do Astrônomo Mirim.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhora-se para as próximas aulas.

---



---

Nome do colega 4: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>1 contra 5</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>Detetive dos Elementos Químicos</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					
5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 2.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de equipe.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção do Disco de Newton.					
11) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção de um espectroscópio.					
12) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do Disco de Newton.					
13) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do espectroscópio.					
14) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: Atividade Espectroscopia Manual do Astrônomo Mirim.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhore-se para as próximas aulas.

---



---

Nome do colega 5: .....	CF	C	I	D	DF
1) Percebo que o colega está vindo preparado para a aula, ou seja, está realizando a leitura do material de preparo requeridas pelo professor.					
2) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>1 contra 5</i> ?					
3) O colega contribuiu de forma positiva, colaborando para o desenvolvimento da equipe durante o jogo <i>Detetive dos Elementos Químicos</i> ?					
4) O colega respeitou as ideias e opiniões dos outros membros da equipe?					

5) Penso que meu colega aprendeu a maior parte dos conceitos estudados.					
6) O colega aparentou estar pouco confiante e desmotivado para realizar as etapas do módulo 2.					
7) Acredito que meu colega não é capaz de resolver sozinho a maior parte das tarefas referentes aos tópicos estudados.					
8) Julgo que o colega, em diversos momentos, contribuiu com suas explicações para o aprendizado dos colegas de equipe.					
9) Acredito que, em diversos momentos, o colega foi capaz de convencer os outros membros da equipe de sua resposta, independente se ela estivesse correta ou não.					
10) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção do Disco de Newton.					
11) O colega participou ativamente da tarefa em casa: Construção de um espectroscópio.					
12) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do Disco de Newton.					
13) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: exploração do espectroscópio.					
14) O colega participou ativamente da tarefa em sala de aula: Atividade Espectroscopia Manual do Astrônomo Mirim.					

Se você julgar necessário, deixe um comentário dizendo aquilo que você destacaria como pontos positivos do seu colega durante este módulo e/ou o que você gostaria que seu colega melhore-se para as próximas aulas.

---



---

Com base em suas respostas aos itens deste questionário, atribua uma nota de 0 a 10 para você e para cada um de seus colegas de equipe:

Componentes da Equipe: .....	Pontuação
Seu Nome:.....	
Nome do colega 1:.....	
Nome do colega 2:.....	
Nome do colega 3:.....	
Nome do colega 4:.....	
Nome do colega 5:.....	

Referências:

OLIVEIRA, Tobias Espinosa; ARAUJO, Ives Solano; VEIT, Eliane Ângela. Aprendizagem baseada em Equipes (Team-Based Learning): um método ativo para o Ensino de Física.

**Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v.33, n.3, p.962-982, dez. 2016.

Disponível: [https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-](https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2016v33n3p962/33015)

7941.2016v33n3p962/33015. Acesso em: 13 abr. 2017.

## APÊNDICE X - Avaliação da intervenção

Nome: .....Data:...../...../..... Equipe.....

Questões	Sim	Mais ou menos	Não
1. Você tem vontade em ser um cientista/físico/químico/astrônomo?			
2. Você acha interessante esse tipo de profissão?			
3. Você gosta de Astronomia, ela desperta o seu interesse e curiosidade?			

4: Vocês percebem a integração da Física com a Química através da temática da Astronomia?

( ) Sim ( ) Não      Se sim, Quais conteúdos foram integrados?

---

5: Você quer permanecer nessa mesma equipe para as próximas atividades?

( ) Sim ( ) Não

Por quê? \_\_\_\_\_

6: Você gostou de trabalhar em equipes?

( ) Sim ( ) Não

Quais os pontos positivos da sua equipe e o que precisavam melhorar?

---

7: Qual o sentimento e/ou recordação que levarão desse tempo que trabalharam juntos nas equipes?

---



---

Em relação as questões a seguir avalie cada atividade com notas entre 0 a 10,

8: Avalie as atividades da etapa de treinamento:

- ( ) Caixas Misteriosas
- ( ) Irmãos do Sol
- ( ) Visita ao Planetário

9: Avalie as tarefas de casa do módulo 1 e módulo 2

- ( ) Tabela periódica
- ( ) Disco de Newton
- ( ) espectroscópio

10: Analise da avaliação de duas tarefas do módulo 2 e da escrita no diário de bordo.

- ( ) Comparação de espectros
- ( ) Exploração do espectroscópio
- ( ) Diário de bordo

11: Em relação a cada um dos cinco jogos realizados:

- Jogo das Revoluções
- Jogo Guerra nas Estrelas
- Jogo A Conquista do Espaço
- Jogo 1 contra 5
- Jogo Detetive dos Elementos Químicos

12: Deixe um comentário destacando como pontos positivos nesse trabalho realizado pela Professora Sharon A. Guedes e/ou o que você gostaria que continuasse (equipes/diário/atividades de casa/jogos).

---

---

---

13: Avalie o trabalho realizado pela Professora Sharon A. Guedes nessa intervenção com uma nota de 0 a 10. \_\_\_\_\_