



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE FEIRA DE SANTANA**

**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ASTRONOMIA**

**MESTRADO PROFISSIONAL**



**MILENA DOS SANTOS PEDREIRA DE JESUS**

**ENSINO DE ASTRONOMIA MEDIADO PELAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO (TIC): PROPOSTAS DE ABORDAGEM E ANÁLISE**

**FEIRA DE SANTANA**

**2015**

**MILENA DOS SANTOS PEDREIRA DE JESUS**

**ENSINO DE ASTRONOMIA MEDIADO PELAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E  
COMUNICAÇÃO (TIC): PROPOSTAS DE ABORDAGEM E ANÁLISE**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Astronomia, Departamento de Física, Universidade Estadual de Feira de Santana, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Astronomia.**

**Orientadora: Prof Dr. Iranderly Fernandes de Fernandes  
Coorientadora: Profª Drª Vera Aparecida Fernandes Martin**

**FEIRA DE SANTANA  
2015**



## ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**CANDIDATO (A):** Milena dos Santos Pedreira de Jesus

**DATA DA DEFESA:** 10/12/2015 **LOCAL** Feira de Santana

**HORÁRIO DE INÍCIO:** 14:03

MEMBROS DA BANCA		FUNÇÃO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
NOME COMPLETO	CPF			
Prof. Dr. Iranderly Fernandes Fernandes	528475860-91	Presidente	Doutor	DFIS/UEFS
Profª. Dra. Gabriela Ribeiro Peixoto Rezende Pinto	728970315-49	Membro	Doutora	DEXA/UEFS
Prof. Dra. Ana Verena Freitas Paim	563113975-87	Membro	Doutora	DEDU/UEFS

### TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO\*:

**ENSINO DE ASTRONOMIA MEDIADO PELAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): PROPOSTA DE ABORDAGEM E ANÁLISE.**

\*Anexo: produto(s) educacional(is) gerado(s) neste trabalho.

Em sessão pública, após exposição de 42 min, o(a) candidato(a) foi arguido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 80 min. A banca chegou ao seguinte resultado\*\*:

- APROVADO(A)  
 INSUFICIENTE  
 REPROVADO(A)

#### \*\* Recomendações:

Dar mais ênfase ao ensino de astronomia no resumo, na introdução e nas conclusões.  
 Deixar mais claro como a aprendizagem significativa contribui no tratamento do seu objeto de estudo.  
 Criar um tópico sobre a mediação no uso das tecnologias para ensino de astronomia.  
 Revisão das referências obedecendo as normas da ABNT.  
 Apontar na introdução mais claramente a relevância do trabalho.  
 Definir melhor os capítulos de metodologia e resultados obtidos.  
 Melhor a qualidade da escrita dos gráficos.  
 Transformação do jogo em uma mídia que possa ser distribuída aos professores.

Na forma regulamentar, foi lavrada a presente ata, que é abaixo assinada pelos membros da banca, na ordem acima relacionada, pelo candidato e pelo coordenador do Programa de Pós-Graduação em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana.

Feira de Santana, 10 de dezembro de 2015

Presidente: *Yanderly Fernandes*  
 Membro 1: *Gabriela Ribeiro Peixoto Rezende Pinto*  
 Membro 2: *Ana Verena Freitas Paim*  
 Membro 3: \_\_\_\_\_  
 Candidato (a): *Milena dos Santos Pedreira de Jesus*  
 Coordenador do PGAstro: *Paulo Roberto*



**ANEXO DA ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO:  
PRODUTO(S) EDUCACIONAL(IS) GERADO(S) NO TRABALHO FINAL DE CURSO**

**CANDIDATO (A):** Milena dos Santos Pedreira de Jesus

**DATA DA DEFESA** 10/12/2015 **LOCAL** Feira de Santana

**HORÁRIO DE INÍCIO:** 14:03

Produto1-Seqüência didáticas:

- Produção de Vídeos
- Uso de redes sociais para ensino de ciência

Produto2- Jogo da Velha-Quiz. (Programa código e Manual de Utilização.)

Feira de Santana, 10 de dezembro de 2015.

Presidente: \_\_\_\_\_

Membro 1: \_\_\_\_\_

Membro 2: \_\_\_\_\_

Membro 3: \_\_\_\_\_

Candidato (a): \_\_\_\_\_

Coordenador do PGAstro: \_\_\_\_\_

**Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado**

J56 Jesus, Milena dos Santos Pedreira de  
Ensino de astronomia mediado pelas tecnologias da informação e comunicação (TIC): propostas de abordagem e análise / Milena dos Santos Pedreira de Jesus. - Feira de Santana, 2015.

126 f.: il.

Orientador: Iranderly Fernandes de Fernandes  
Coorientadora: Vera Aparecida Fernandes Martin

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Mestrado Profissional em Astronomia, 2015.

1. Astronomia – ensino. 2. Professor - tecnologia . I. Fernandes, Iranderly Fernandes de , orient. II. Martin, Vera Aparecida Fernandes, coorient. III. Universidade Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 52:37

Aos meus pais e familiares que com incentivo me ensinaram a acreditar no valor da educação.

Dedico

## AGRADECIMENTOS

À Deus, pela oportunidade de realização desse sonho,

À minha família pelo apoio e compreensão por todas as minhas ausências,

Ao meu esposo, pela compreensão, apoio, companheirismo nesse momento tão importante em nossas vidas.

Aos orientadores pelas trocas e aprendizado.

Aos colegas pelos encontros e reencontros que enriqueceram mais ainda a caminhada.

Ao colega Virgílio Pereira Lima pela grande contribuição na programação do produto.

“A educação exige os maiores cuidados, porque influi sobre toda a vida”.

Sêneca



## SUMÁRIO

<b>LISTA DE GRÁFICOS.....</b>	<b>XI</b>
<b>LISTA DE FIGURAS .....</b>	<b>XIII</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>XIV</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>XV</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>4</b>
2.1. TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO.....	6
2.2. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.....	7
2.3. PROFESSOR <i>VERSUS</i> TECNOLOGIA .....	8
2.4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA .....	10
2.5. A UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS NA EDUCAÇÃO.....	11
2.6. O FACEBOOK™* E SUA POSSÍVEL CONTRIBUIÇÃO PEDAGÓGICA .....	12
2.7. O POTENCIAL DIDÁTICO DO JOGO .....	13
<b>3. METODOLOGIA.....</b>	<b>165</b>
<b>4. RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE.....</b>	<b>198</b>
4.1. AVALIAÇÃO DO USO DE ALGUMAS TECNOLOGIAS PELOS PROFESSORES .....	19
4.2 SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM EXIBIÇÃO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS .....	23
4.2.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	26
4.3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM PESQUISA DE TEMAS DE ASTRONOMIA E SOCIALIZAÇÃO ATRAVÉS DAS REDES SOCIAIS (FACEBOOK™).....	37
4.3.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS .....	39
4.4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM APLICAÇÃO DO JOGO – O PRODUTO .....	47
4.4.1. JOGO DA VELHA EDUCATIVO (QUIZ VELHA).....	48
4.5. APLICAÇÃO DO PRODUTO .....	52
4.5.1. APLICAÇÃO NA 1ª SÉRIE .....	52
..... 4.5.1.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	54
4.5.2. APLICAÇÃO NA 2ª SÉRIE .....	61
..... 4.5.2.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	63
4.5.3.. APLICAÇÃO NA 3ª SÉRIE .....	70
..... 4.5.3.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.....	70
4.6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	75
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS .....</b>	<b>78</b>

<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>82</b>
<b>APÊNDICE 1. TERMO DE CONSENTIMENTO DOS DOCENTES E DISCENTES. 86</b>	
<b>APÊNDICE 2. TABELA DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES NO ANO LETIVO DE 2014.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE 3. QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 3ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2014 E 2015 (PRÉ-TESTE).....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE 4. TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA TURMA DA 3ª SÉRIE MATUTINO E VESPERTINO NO ANO DE 2014.....</b>	<b>92</b>
<b>APÊNDICE 5. QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 3ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2014 (PESQUISA E SOCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA MEDIADA PELO FACEBOOK™).....</b>	<b>94</b>
<b>APÊNDICE 6 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA 3ª SÉRIE A MATUTINO ANO DE 2014 (PESQUISA E SOCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA MEDIADA PELO FACEBOOK™).....</b>	<b>95</b>
<b>APÊNDICE 7. - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 1ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2015 (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE).....</b>	<b>97</b>
<b>APÊNDICE 8 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NAS TURMAS DA 1ª SÉRIE ANO DE 2015.....</b>	<b>100</b>
<b>APÊNDICE 9 - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 2ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2015 (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE).....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICE 10 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NAS TURMAS DA 2ª SÉRIE ANO DE 2015.....</b>	<b>102</b>
<b>APÊNDICE 11 - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 3ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2015 (PÓS-TESTE).....</b>	<b>103</b>
<b>APÊNDICE 12 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NAS TURMAS DA 3ª SÉRIE ANO DE 2015.....</b>	<b>107</b>
<b>ANEXO 1 - TUTORIAL PARA UTILIZAÇÃO DO JOGO QUIZ VELHA EM MÚLTIPLAS SÉRIES OU CONTEÚDOS.....</b>	<b>109</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - RESULTADO PERCENTUAL DA 1ª QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.....	19
GRÁFICO 2 - RESULTADO PERCENTUAL DA 2ª QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.....	20
GRÁFICO 3 - RESULTADO PERCENTUAL DA 3ª QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.....	21
GRÁFICO 4 - RESULTADO PERCENTUAL DA 4ª QUESTÃO DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS PROFESSORES.....	22
GRÁFICO 5 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 1ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	27
GRÁFICO 6 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 2ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	28
GRÁFICO 7 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 3ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	29
GRÁFICO 8 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 4ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	30
GRÁFICO 9 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 5ª QUESTÃO NA 3ª SÉRIE A DO MATUTINO.....	31
GRÁFICO 10 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 6ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	32
GRÁFICO 11 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 7ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	33
GRÁFICO 12 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 8ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	34
GRÁFICO 13 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 9ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	35
GRÁFICO 14 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE DOS QUESTIONÁRIOS DA 10ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE. ....	36
GRÁFICO 15 - COMPARATIVO GERAL ENTRE AS TRÊS TURMAS DA 3ª SÉRIE.....	37
GRÁFICO 16 - COMPARATIVO DOS QUESTIONÁRIOS DA 1ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS...	41
GRÁFICO 17 - COMPARATIVO DOS QUESTIONÁRIOS DA 2ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS...	42
GRÁFICO 18 - COMPARATIVO DOS QUESTIONÁRIOS DA 3ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS...	43
GRÁFICO 19 - COMPARATIVO DOS QUESTIONÁRIOS DA 4ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS...	44
GRÁFICO 20 - COMPARATIVO DOS QUESTIONÁRIOS DA 5ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS...	45
GRÁFICO 21 - COMPARATIVO DOS QUESTIONÁRIOS DA 6ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS...	46
GRÁFICO 22 - COMPARATIVO DOS QUESTIONÁRIOS DA 7ª QUESTÃO NAS TRÊS TURMAS...	47
GRÁFICO 23 - COMPARATIVO GERAL ENTRE AS TRÊS TURMAS .....	48
GRÁFICO 24 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 1ª QUESTÃO .....	56
GRÁFICO 25 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 2ª QUESTÃO .....	56
GRÁFICO 26 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 3ª QUESTÃO.....	57
GRÁFICO 27 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 4ª QUESTÃO.....	57
GRÁFICO 28 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 5ª QUESTÃO.....	58
GRÁFICO 29 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 6ª QUESTÃO.....	58
GRÁFICO 30 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 7ª QUESTÃO.....	59
GRÁFICO 31 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 8ª QUESTÃO.....	60
GRÁFICO 32 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 9ª QUESTÃO.....	60
GRÁFICO 33 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 10ª QUESTÃO.....	61
GRÁFICO 34 - COMPARATIVO ENTRE AS TURMAS DE 1ª SÉRIE.....	61
GRÁFICO 35 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 1ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	64

GRÁFICO 36 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 2ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	65
GRÁFICO 37 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 3ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	65
GRÁFICO 38 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 4ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	66
GRÁFICO 39 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 5ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	66
GRÁFICO 40 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 6ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	67
GRÁFICO 41 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 7ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	67
GRÁFICO 42 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 8ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	68
GRÁFICO 43 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 9ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	69
GRÁFICO 44 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 10ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	69
GRÁFICO 45 - COMPARATIVO PERCENTUAL DA 11ª QUESTÃO 2ª SÉRIE.....	70
GRÁFICO 46 - COMPARATIVO DO RESULTADO GERAL ENTRE PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE.....	70
GRÁFICO 47 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 1ª QUESTÃO 3ª SÉRIE.....	71
GRÁFICO 48 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 3ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE E 2ª DO PÓS-TESTE 3ª SÉRIE.....	72
GRÁFICO 49 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 4ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE E 3ª DO PÓS-TESTE 3ª SÉRIE.....	73
GRÁFICO 50 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 6ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE E 7ª DO PÓS-TESTE 3ª SÉRIE.....	73
GRÁFICO 51 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 7ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE E 5ª DO PÓS-TESTE 3ª SÉRIE.....	74
GRÁFICO 52 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 8ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE E 9ª DO PÓS-TESTE.....	74
GRÁFICO 53 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 9ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE E 8ª DO PÓS-TESTE 3ª SÉRIE.....	75
GRÁFICO 54 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE A 10ª QUESTÃO DO PRÉ-TESTE E 6ª DO PÓS-TESTE 3ª SÉRIE.....	75
GRÁFICO 55 - COMPARATIVO PERCENTUAL ENTRE OS RESULTADOS DE 2014 E 2015.....	76

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PÁGINA DO FACEBOOK™ CRIADA EXCLUSIVAMENTE PARA POSTAGENS DOS GRUPOS.....	39
FIGURA 2 - PÁGINA INICIAL DO JOGO QUIZ VELHA .....	49
FIGURA 3 - TELA DE ENTRADA PARA ESCOLHA DOS PARTICIPANTES E TEMPO PARA RESPOSTA.....	49
FIGURA 4 - TELA DO JOGO ONDE CONSTAM AS POSIÇÕES E A VEZ DE CADA JOGADOR.....	51
FIGURA 5 - PÁGINA DAS PERGUNTAS QUE APARECEM APÓS O JOGADOR ESCOLHER A POSIÇÃO.....	51
FIGURA 6 - TELA DE CONCLUSÃO DA PARTIDA .....	52
FIGURA 7 - GERENCIADOR DE QUESTÕES.....	52
FIGURA 8 - PÁGINA PARA O PROFESSOR INSERIR AS QUESTÕES .....	53

## RESUMO

### ENSINO DE ASTRONOMIA MEDIADO PELAS TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (TIC): PROPOSTA DE ABORDAGEM NO ENSINO MÉDIO E ANÁLISE

Vivencia-se um período de transformação das técnicas de ensino-aprendizagem na escola como instituição. Além dos seus muros, novas tecnologias são desenvolvidas e paulatinamente incorporadas ao cotidiano das pessoas. Estas mesmas instituições de ensino tentam acompanhar as mudanças atualizando-se tecnologicamente adquirindo equipamentos como computadores, *tablets*, televisores e conexão com a *internet* para que os professores possam utilizar mídias em sala de aula. Apesar disto, a reflexão sobre as melhores abordagens do uso destas tecnologias para o ensino é deixada de lado. Desse modo, várias questões ficam em aberto. A utilização dos recursos tecnológicos pode contribuir para a aprendizagem significativa do estudante? Quais são os novos desafios que surgem para a escola? Como os professores podem lidar com eles? Este trabalho tem como objetivo discutir tais questões e com isto contribuir para a reflexão sobre a aprendizagem significativa no processo de ensino-aprendizagem de Astronomia e demais ciências.

**Palavras-chave:** Ensino, Tecnologias, Astronomia, Aprendizagem Significativa, Formação de Professores.

## ABSTRACT

### ASTRONOMY EDUCATION MEDIATED BY INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (TIC): PROPOSED APPROACH IN HIGH SCHOOL AND ANALYSIS

We are experiencing a period of transformation of teaching and learning techniques in school as an institution. Beyond its “walls”, new technologies are developed and gradually incorporated into the daily lives of people. These same educational institutions try to keep up with changes upgrading themselves technologically acquiring equipment such as computers, tablets, televisions and internet connections so that teachers can use these media in the classroom. Despite this, the reflection on the best approaches to use these technologies for education is set aside. Thus, several questions remain open. Can the use of technological resources contribute to significant student learning? What are the new challenges that come to school? How teachers can deal with them? This work aims to discuss such issues and thus contribute to the reflection on the significant learning in the teaching-learning process of Astronomy and other sciences.

**Key words:** Education, Technologies, Astronomy, Meaningful learning, Teacher training.

# 1. INTRODUÇÃO



## 1 . INTRODUÇÃO

As tecnologias de informação como recurso didático são empregadas no processo de ensino-aprendizagem dos estudantes, já que em seu cotidiano, os mesmos estão cercados de tais aparatos tecnológicos e não é mais possível conceber a educação sem considerar as alterações sociais decorrentes destas ferramentas (KENSKI, 2003). Este fato pode ser observado com o aumento da estrutura informatizada das salas de aula para a realização de atividades presenciais, ou mesmo à distância, tanto nas escolas da rede privada como nas unidades escolares públicas. Entretanto, mesmo com o grande investimento no aparelhamento tecnológico, os educadores da rede pública de ensino vêm percebendo que o estudante tem demonstrado cada vez menos conhecimento dos conceitos abordados em sala de aula. Apesar de conhecer a parte conceitual, o mesmo possui uma grande dificuldade em aplicá-los na resolução de problemas. As definições que os conceitos carregam parecem estar desprovidas de qualquer elemento concreto para ele, e o mesmo se mostra incapaz de interpretá-los.

A vivência em sala de aula tem mostrado que apesar de estarem rodeados pela tecnologia, os estudantes, em sua maioria, não se mostram envolvidos com a aquisição do conhecimento. A importância maior é dada, única e exclusivamente, à nota final das unidades. Neste caso o rendimento é auto avaliado não pelo que foi aprendido, mas apenas pela pontuação obtida. Embora tal fato ocorresse em gerações de estudantes anteriores, se tornou muito evidente nos das atuais. É sabido que a medição de aproveitamento feita dessa maneira carrega muitas imperfeições. Todo esse cenário de desinteresse e desconhecimento na era da informação, nos leva a repensar as convicções e além de tudo a prática pedagógica. A utilização das tecnologias é amplamente defendida, e não poderia ser diferente, pois a sociedade vive uma época de transformações significativas em decorrência das mudanças provocadas pelas tecnologias, dentre elas, a informação e a comunicação (TIC). É válido refletir como está sendo a prática pedagógica e ainda, se o professor já tem maturidade suficiente para uma utilização que possa contribuir efetivamente no processo de ensino-aprendizagem. Além disto, como a aprendizagem é um processo fortemente associado ao tempo, seria ingênuo pensar em um resultado em curto prazo. O conhecimento para ser assimilado de forma

significativa requer um tempo para amadurecimento, que não está restrito aos duzentos dias letivos determinados pelos órgãos superiores. Diante disto, mais questões vão surgindo decorrentes da proposta de analisar as TIC na educação:

- Sobre a formação do professor, pois ele só terá maturidade para a utilização se houver um preparo;

- Sobre a questão do tempo, tanto para assimilação de conteúdos quanto para a mediação destes;

- Sobre a carga horária, pois é de conhecimento geral que principalmente para as disciplinas de Ciências (Física, Química e Biologia) a carga horária é pequena.

Por fim, sobre a motivação tanto do professor quanto dos estudantes. Onde; de um lado, têm-se professores com uma extensa carga horária já que muitos precisam lecionar em mais de uma instituição e têm como demanda da própria profissão a constante necessidade de atualização; e do outro, os estudantes que perderam o sentido de estarem na escola por não compreenderem que é o conhecimento e não a nota que vai contribuir na sua formação enquanto pessoa. Nesse sentido, a proposta de investigação gira em torno de uma questão central: A utilização das TIC pode contribuir para a aprendizagem significativa da Astronomia? Investigando tal cenário, percebe-se o quanto pode ser extensa essa análise, pois não basta refletir sobre qual a tecnologia mais indicada, qual o tempo mínimo de interação, mas também é pertinente analisar qual o papel da escola diante do panorama atual. Seria o de mediar o conhecimento ou de principalmente apontar caminhos para que o estudante tenha a possibilidade de fazer suas escolhas de forma consciente?

## **2. REFERENCIAL TEÓRICO**

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

De acordo com OLIVEIRA FILHO e SARAIVA (2004) *apud* BRETONES (2014), o estudo da Astronomia fascina os seres humanos desde os tempos da aurora da civilização. A razão para esta admiração é evidente para todos que contemplem a esfera celeste em uma noite limpa e em uma região desprovida da luz das cidades. O esplendor da abóboda celeste surge nos primeiros minutos em que o Sol se põe. Da mesma forma, LANGHI (2009) afirma que existe uma paixão despertada pela Astronomia que se mistura a um sentimento de admiração e reverência ao simples ato de contemplação do céu. De acordo com o referido autor, essa Ciência permite ao aluno vislumbrar de forma global a construção do conhecimento humano, passando historicamente pelas mudanças de paradigma que ocorreram no decorrer da sua construção.

De acordo com SANTOS (2011), a Astronomia proporciona uma visão menos fragmentada do conhecimento humano. Isto se daria muito em parte pela sua característica intrínseca de interdisciplinaridade. Além disto, existe uma inerente interface entre áreas básicas da ciência como a Física, a Química, a Biologia, a História e a Geografia. O mesmo autor ainda salienta o ponto artístico da Astronomia. Entretanto, mesmo sendo uma das ciências mais antigas desenvolvida pela civilização humana, ainda é grande a falta de conhecimento a respeito de temas abordados pela mesma, tanto por parte dos estudantes como da população em geral. Isto decorre principalmente da formação deficiente do professor (BRETONES, 2014).

Embora esteja presente também nas orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais (CIÊNCIAS DA NATUREZA, 2008), na maioria das vezes sua abordagem não é feita, e quando se faz é de maneira superficial. Além disso, grande parte dos livros didáticos de Física têm poucas informações sobre Astronomia; e particularmente nos livros de Ciências do Ensino Fundamental encontram-se alguns conceitos que contribuem para reforçar a visão equivocada que muitas vezes o professor tem devido à sua formação inicial.

Como consequência da formação deficitária e da falta de material didático estes conceitos equivocados, se forem apreendidos, passam a ser transmitidos como verdades, como afirma MOREIRA (1999). O mesmo autor nos lembra de que

aprendizagem significativa não é sinônimo direto de aprendizagem correta. Em situações como as citadas, um aluno pode aprender de maneira significativa, porém de forma equivocada. Diante disso, foi pensada uma maneira de abordar a Astronomia em forma de sequência didática mediada por algumas tecnologias, as quais serão apresentadas e a partir de sua utilização serão feitas as considerações necessárias.

## 2.1. TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

A sociedade vem passando por inúmeras transformações tecnológicas, as quais refletem diretamente na realidade escolar, já que esta é um segmento base na formação e transmissão de valores da sociedade (POCHO, 2014). Nesse sentido, os meios de comunicação de massa têm promovido e permitido uma maior facilidade de acesso à informação (SAMPAIO, 1999; GONÇALVES 2003). Todavia, isso não significa que os estudantes possuem o conhecimento, pois muitas vezes ocorre apenas a recepção da informação sem que a mesma seja agregada à sua estrutura cognitiva de maneira significativa (BEDAQUE, 2014). Este processo de informação os torna apenas receptores passivos. A escola tem o papel de buscar essa mediação, onde o estudante tenha a oportunidade não apenas de interagir com as novas tecnologias, mas também de construir um posicionamento crítico quanto à sua utilização, deixando de ser mero receptor, mas um cidadão capaz de assumir um posicionamento diante dessa utilização. Desta forma o aluno terá capacidade de transformar as informações advindas dos meios de comunicação em conhecimento (DEMO, 1991 *apud* SAMPAIO, 1999; POCHO, 2014).

Além disto, apenas o fácil acesso à informação e o grande avanço tecnológico não tem garantido um melhor rendimento escolar dos estudantes. Fator este que não pode ser desconsiderado, já que o objetivo fim da educação é a formação de cidadãos, capazes de atuarem na sociedade de maneira racional, inteligente e contribuir positivamente para sua construção. Os aspectos citados constituem justamente a proposta de uma formação humanista do cidadão (CUNHA 2012).

Desse modo, embora se entenda que existe uma necessidade de utilização das tecnologias a qual se dá pela própria dinâmica no contexto escola-sociedade, como já dito anteriormente, esta utilização tem que ser feita de forma reflexiva (POCHO,

2014). Ou seja, é preciso analisar como ela está ocorrendo, pois do contrário, as mudanças poderão ser apenas no âmbito estrutural (PRETTO e SILVEIRA, 2008).

Um aumento na qualidade do ensino pode ocorrer com o uso de *softwares* ou aplicativos e novas mídias no auxílio do desenvolvimento do raciocínio lógico e da criatividade dos estudantes. Estas são ferramentas que podem levá-los a testar suas hipóteses e construir sua reflexão e censo crítico por meio da interação com as mídias eletrônicas. Desta forma, o objetivo de preparar o estudante para atuar como cidadão crítico e ativo na sociedade deve ser alcançado, ao mesmo tempo em que se evita a situação de analfabetismo tecnológico (JONASSEN, 1996). Além disso, existe a possibilidade de utilizarem-se os recursos tecnológicos como suportes na busca pela mudança de um modelo mecanicista de educação para o modelo sociointeracionista. Neste último, o estudante tem a oportunidade de fazer parte do processo de aquisição do conhecimento de uma maneira ativa, contribuindo assim para a formação da sua autonomia (FARIA, 2004). Desse modo, a utilização da tecnologia precisa ser pensada de forma a buscar promover além da interação física, a possibilidade de colaboração no aprendizado.

Sabe-se também que apesar de a sociedade estar imersa em uma cultura digital, e embora existam políticas públicas com a finalidade de proporcionar o acesso a esse mundo, é fato que nem todos têm acesso a estes recursos (PRETTO, 2008). Sendo assim, percebe-se que muitas vezes as tecnologias, que tem o potencial de tornar a vida das pessoas melhor, podem contribuir para aumentar a exclusão social já que não é uma regra a facilidade ao seu acesso nas esferas mais carentes da sociedade (FRIGOTTO, 1992 apud SAMPAIO, 1999).

Nesse sentido, o papel da escola pública é também garantir que esse acesso não fique restrito apenas às classes com capacidade econômica para aquisição de tais tecnologias. (RODRIGUES, 1992 apud SAMPAIO, 1999).

## 2.2. TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

A aprendizagem significativa se dá quando uma nova informação é incorporada aos conceitos já existentes na estrutura cognitiva do aprendiz, os quais são chamados de subsunçores ou conhecimentos prévios (FARIA, 1995; MOREIRA, 1999;

PELIZZARI, 2001/2002). O novo material se relaciona com aquele já existente e específico onde esta relação é chamada de não arbitrária (FARIA, 1995).

De acordo com FARIA (1995), David Ausubel classifica em dois grupos de categorias os fatores que afetam a aprendizagem significativa: a categoria intrapessoal, que tem a ver com os fatores pessoais, internos do estudante; e situacional, que está relacionada com as questões externas e que, segundo ele, tem menos influência na aprendizagem.

Sendo assim, é relevante que haja uma atenção com o conhecimento prévio dos estudantes já que este, segundo MOREIRA (1997) serve de matriz ideacional e organizacional para a incorporação, compreensão e fixação de novos conhecimentos. Ou seja, os mesmos servirão de âncora para conhecimentos especificamente relevantes preexistentes (subsunçores) na construção da estrutura cognitiva. Nesse sentido, é necessário que todo o processo de ensino-aprendizagem seja pensado de forma a contribuir para que a aprendizagem seja significativa, desde a elaboração da sequência didática à avaliação.

Uma maneira de favorecer essa aprendizagem é fomentar a interação do estudante para que esse processo pessoal na aquisição do conhecimento seja priorizado PELIZZARI (2001/2002). Para que isto ocorra, cabe ao educador a tarefa de privilegiar uma abordagem em que a nova informação possa interagir com uma estrutura de conhecimento específica existente na estrutura cognitiva do indivíduo (MOREIRA, 2006). Entretanto, se não existirem ainda os subsunçores referentes a determinado conteúdo, estes podem ser agregados à estrutura cognitiva do aprendiz (MOREIRA, 1999).

Diante do exposto, o trabalho apresentado foi proposto na expectativa de tentar promover essa interação e também proporcionar a participação ativa do sujeito de modo a contribuir para a aprendizagem significativa.

### 2.3. PROFESSOR *VERSUS* TECNOLOGIA

A simples presença de novas tecnologias na escola não é por si só uma garantia de maior qualidade na educação. Na realidade, o ensino dito tradicional pode ser mascarado pelo uso de algum recurso tecnológico. Neste caso, a melhoria do processo de aprendizagem e familiarização dos estudantes com essas tecnologias

exige o desenvolvimento de competências as quais o professor precisa buscar ao longo de sua formação continuada, pois sendo a educação um processo dinâmico, em que novos desafios vão sempre surgindo em decorrência das próprias mudanças sociais, para cada novo contexto, se faz necessário um novo ritmo, uma nova postura (KENSKI, 2003; GONÇALVES, 2003).

Nesse sentido, a análise da relação entre tecnologia e educação privilegiando a aprendizagem e a interação do estudante torna-se uma ferramenta importante para o professor. A partir desta análise, ele poderá ter elementos que o auxiliem no planejamento de suas aulas de posse de elementos capazes de contribuir para o aprendizado do estudante no contexto atual, pois as mudanças são impostas já que o contexto social não é estático (CUNHA, 2012).

Diante disso, percebe-se que a qualidade de um ambiente tecnológico de ensino dependerá muito mais de como ele será explorado didaticamente, do que das suas características tecnológicas, fazendo com que o papel do educador seja fundamental nas propostas de inovações (DEMO, 1998 *apud* GONÇALVES, 2003; MORAN, 2009) e ainda, apenas o domínio dos recursos tecnológicos não garante uma educação transformadora (POCHO, 2014). Além disso, em alguns casos, mesmo o professor tendo consciência desse novo contexto, e apesar de utilizar em sua vida pessoal essas tecnologias, o mesmo não se sente preparado para fazer essa utilização em sala de aula (CUNHA, 2012).

Os professores muitas vezes têm dificuldade para decidir em que situação ou momento o uso destes recursos deve ser introduzido. Existe a percepção de que precisam mudar, mas muitos profissionais não se sentem seguros, nem sabem como fazer essa mudança. Além deste fator pessoal, muitas vezes existe uma imposição por parte de algumas instituições no tocante a este uso sem que o professor esteja devidamente preparado (MORAN, 2013; POCHO, 2014). Esta falta de preparo por parte dos professores muitas vezes impede que a sua prática seja orientada para que ele tenha possibilidade de fazer essa utilização de forma segura (CUNHA, 2012; KENSKI, 2003).

Por meio do emprego de recursos tecnológicos, o educador possui uma ferramenta capaz de incentivar a aprendizagem e fomentar o elo entre a teoria e a prática (OLIVEIRA, 2010). Para tanto, é necessário que o docente tenha tempo e oportunidades de familiarização com as novas tecnologias, bem como suas



possibilidades e limites para que dessa maneira, ele esteja apto a fazer suas escolhas (KENSKI, 2003).

O domínio e conhecimento no uso de novas mídias na prática docente envolvem estudo e diversas discussões, exigindo um tempo de preparação por parte do professor para se sentir apto a utilizar essas ferramentas em suas aulas. Depois de escolhida a mídia, estudado o seu funcionamento e aplicações, é necessário fazer todo um planejamento do processo de ensino-aprendizagem.

Este planejamento deve ter como objetivos claros que a utilização de novas tecnologias na educação deve ser capaz de realmente auxiliar no processo de ensino-aprendizagem, tornando-o mais eficaz e dinâmico (MORAN, 2009; OLIVEIRA, 2010).

Diante disso, percebe-se que o docente, além de dominar os conhecimentos específicos da disciplina de formação, precisa estar familiarizado com as ferramentas necessárias e atuais para que a mediação do conhecimento seja o mais eficaz possível. Sendo assim, a estratégia seria o investimento em formação continuada, seja por iniciativa própria ou por meio de ações governamentais (GONÇALVES, 2003).

Nos últimos anos, muitas ações foram criadas para incentivar essa formação, entretanto, percebe-se que existem ainda vários entraves para que ela aconteça de maneira eficaz. Em algumas situações, há a resistência por parte dos docentes em incorporar à sua prática novas estratégias, em outras, a carga horária exaustiva impossibilita o docente de investir em uma formação continuada de qualidade, pois isto requer tempo e quando é feita, esta carência de tempo acaba comprometendo sua qualidade e eficácia (BRETONES, 2014). Nesse sentido, uma maneira de reduzir estes fatores seria trabalhar com os professores apontando novos caminhos e a necessidade do aperfeiçoamento constante (GONÇALVES, 2003), além de buscar formas de reduzir a carga horária do professor sem acarretar com isto perda salarial, ou seja, criar condições favoráveis à formação continuada de qualidade.

#### 2.4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA

De acordo com KOBASHIGAWA *et al.* (2008) apud LEAL (2012), a sequência didática é constituída pelo conjunto das atividades, estratégias e intervenções

planejadas a cada etapa pelo docente de forma a possibilitar o claro entendimento do conteúdo ou tema proposto pelos discentes.

MIRANDA (2013) nos informa que a sequência didática deve possibilitar a quem a utiliza repetir os seus passos de forma sequencial, não devendo necessitar de inserções. A mesma, para que seja considerada como tal, deve ser planejada com começo, meio e fim. E como parte do processo, deve incluir a avaliação de aprendizagem necessária.

E ainda, é constituída de atividades divididas por etapas, onde conjuntos de estratégias interligadas são planejados de acordo com o objetivo de aprendizagem de cada professor. Assim sendo, envolve atividades de aprendizagem e avaliação, constituindo-se um processo dinâmico, interativo, que valoriza as respostas dos estudantes além do seu contexto.

Deste modo, a sequência didática desenvolvida neste trabalho foi elaborada de acordo com a teoria apresentada anteriormente, onde foi elencada a importância da utilização das tecnologias como ferramentas que podem potencializar a aprendizagem (CUNHA, 2012; FARIA, 2004). Esta interação do estudante com as TIC foi proposta de modo que ele fosse não apenas um mero receptor, mas que pudesse participar do processo de maneira ativa, buscando favorecer a aprendizagem significativa (MOREIRA, 1999; PELIZZARI, 2001/2002; MORAN, 2002 e SACERDOTE, 2010).

## 2.5. A UTILIZAÇÃO DE VÍDEOS NA EDUCAÇÃO

Na maioria das unidades escolares públicas os recursos tecnológicos disponíveis são *data-show*, televisão, DVD e rádio. Nesse sentido, o vídeo é um dos recursos que pode ser utilizado em sala de aula, desde que sua utilização seja feita seguindo um planejamento e associado a outras mídias (POCHO, 2014). Além disso, alguns autores defendem a sua utilização por afirmarem que esta ferramenta interfere tanto nas áreas emocional, racional como na comunicação sensorial (SACERDOTE, 2010).

MORAN (2002) também considera o potencial educacional da televisão, do cinema e do vídeo como um recurso que pode privilegiar várias aprendizagens.

A utilização de vídeos como estratégia didática pode ser empregada em duas vertentes, ou seja, a exibição e também a sua produção pelos estudantes (MORAN, 2002). Atualmente se entende a educação como um processo dinâmico, onde o professor não é o detentor absoluto do conhecimento, mas aquele que faz a mediação para que o estudante seja capaz de fazer suas próprias construções. De outra forma, que esta mediação seja eficaz no sentido de contribuir para que o estudante se aproprie do conhecimento e de posse deste, possa construir sua própria visão de mundo. Portanto, a estratégia de exibição e de produção de vídeos por parte dos estudantes pode ser válida no sentido de proporcionar o envolvimento do mesmo no processo de ensino-aprendizagem. Entretanto, o professor precisa ter o cuidado com o público para o qual serão apresentados os vídeos, seus conhecimentos prévios e qual a linguagem utilizada na sua exibição (SACERDOTE, 2010).

## 2.6. O FACEBOOK™ E SUA POSSÍVEL CONTRIBUIÇÃO PEDAGÓGICA

De acordo com BASSO (2012), o FACEBOOK™ foi lançado em fevereiro de 2004 pelo estudante Mark Zuckerberg da Universidade de Harvard e outros colegas. A princípio, o objetivo era compartilhar informações entre alunos da universidade, contando também com a participação de funcionários e ex-alunos da instituição. Em 2006 os seus registros foram abertos de modo que qualquer pessoa poderia fazer parte de rede. Atualmente, observa-se que a grande maioria dos estudantes faz parte dessa rede social, espaço onde partilham de ideias e interesse comum, sendo um ambiente propício para a aprendizagem abrindo possibilidades para que o professor utilize diversas metodologias que contribuam para incentivar e motivar o estudante no processo de aprendizagem, pois, o ambiente dinâmico contribui também para que “o estudante saia do papel de receptor passivo para agente responsável pelo aprendizado” (FERREIRA *et al.*, 2012).

FERREIRA *et al.* (2012) afirma ainda que “o FACEBOOK™ surge como um novo cenário para aprender a aprender e aprender com o outro, ou seja, aprender a

conviver virtualmente, num processo interativo pedagógico comunicacional que emerge no ciberespaço”.

LLORENS e CAPDEFERRO (2011) apud FERREIRA *et al.* (2012), fazem uma descrição das principais potencialidades pedagógicas do FACEBOOK™:

- Favorece a cultura de comunidade virtual e aprendizagem social. A cultura de comunidade virtual fundamenta-se em valores à volta de um objetivo em comum que gera sentimentos de pertença e de aprendizagem social;
- Permite abordagens inovadoras da aprendizagem. Possibilita a construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências, apoia a aprendizagem ao longo da vida e atualização profissional mediante a colaboração dos pares;
- Permite a apresentação de conteúdos por meio de materiais “reais”. A informação que se transmite pode vir a ser dos próprios integrantes da rede social. Com vídeos, produtos multimídia, ligações a documentos e artigos de blogs, etc.

Como as redes sociais não foram criadas com objetivos educacionais, os professores têm como desafio fazer essa utilização de forma a contribuir para a aprendizagem, de modo que “o professor seja capaz de selecionar a informação, de problematizar em cima das informações para que possa ensinar e aprender” (FERREIRA *et al.*, 2012).

## 2.7. O POTENCIAL DIDÁTICO DO JOGO

De acordo com SMOLE (2008), todo jogo por sua própria natureza desafia, encanta, traz características de movimento e barulho e como consequência alegria para o ambiente no qual normalmente são empregados os meios formais de ensino. O jogo pode despertar o interesse e proporcionar uma interação mais efetiva entre os estudantes. De acordo com o mesmo autor, o ato de jogar pode ser uma das bases para desenvolver o espírito construtivo e capacidade de interagir socialmente em conjunto com as capacidades de sistematização, abstração e imaginação.

Além disso, o jogo tem o potencial de reduzir as consequências dos erros do jogador de modo que permite a promoção da iniciativa, competência e autonomia, habilidades necessárias ao indivíduo, e que a escola enquanto formadora tem sua parcela de responsabilidade em fomentar o desenvolvimento (SMOLE, 2008; SANTOS, 2011). Em consonância com a afirmação, BRETONES (2014) indica que a ludicidade no contexto atual pode ser um elemento atraente e estimulante na formação do conhecimento, dado o cenário corrente onde há insatisfação por parte dos

professores, por motivos variados, preocupação por parte dos pais e desmotivação por parte dos estudantes.

O mesmo autor informa que por serem necessários ao processo de desenvolvimento do indivíduo para a assimilação da realidade, os jogos contribuem para os processos de ensino-aprendizagem.

O jogo oportuniza o desenvolvimento dos estudantes porque contribui para o desenvolvimento de competências justamente pela necessidade de o participante se organizar e praticar regras além de criar procedimentos para vencer situações problema (BERNEIE, 2001 apud BRETONES, 2014). Já que exige relações de reciprocidade, o autor considera também os aspectos afetivo-sociais e morais implícitos no jogo.

Nesse sentido, foi proposto um jogo da velha, com uma modalidade um pouco diferente, pois o mesmo envolve além da necessidade de estratégias de posição, um questionário referente a conteúdos de Astronomia com diversos níveis de dificuldade.

O jogo pode servir também como instrumento de avaliação da aprendizagem, de modo que assim como um instrumento pedagógico, faz do professor um condutor, estimulador e avaliador (BRETONES, 2014).

### **3 . METODOLOGIA**

### 3. METODOLOGIA

Para a fundamentação teórica, foi realizada uma revisão de literatura e com o objetivo de verificar a hipótese da eficácia de alguns recursos tecnológicos foram aplicadas sequências didáticas mediadas pelas TIC com ênfase em Astronomia.

O trabalho foi desenvolvido no Colégio Estadual Maria Teófila, no município de Amélia Rodrigues, Bahia.

A primeira sequência didática foi aplicada em três turmas de 3ª série do Ensino Médio, além de uma intervenção mediada pelo uso do FACEBOOK™, durante o ano letivo de 2014. Embora tenha sido aplicada aos estudantes da terceira série, por estar em consonância com as orientações da Secretaria da Educação no que se refere à abordagem do tema “Universo, terra e vida: a busca por teorias cosmológicas desde a antiguidade.” (SEC BA, 2014), a sequência didática formulada pode ser aplicada nas demais séries do ensino médio. Esta abrangência na sua aplicação se deve ao fato de se ter dado basicamente um enfoque histórico aos conteúdos selecionados. Não foram exigidos cálculos matemáticos nem discussões filosóficas muito avançadas, onde fosse solicitado do estudante um conhecimento mais aprofundado.

Durante alguns meses do ano letivo de 2015 foi aplicada uma sequência didática em nove turmas, sendo quatro da 1ª série, três da 2ª série e duas da 3ª série, todas as turmas de ensino médio, com estudantes na faixa etária entre 14 e 22 anos. O questionário aplicado na 1ª série consta apenas de questões objetivas, já o questionário aplicado na 2ª série contém questões abertas e o questionário aplicado na 3ª série contém questões abertas e também objetivas.

No ano letivo de 2015, a proposta de utilização do FACEBOOK™ foi apenas para postagem dos vídeos produzidos durante o desenvolvimento da primeira sequência didática e ao final da mesma houve a aplicação do jogo eletrônico. Nas turmas da primeira e segunda série, foi aplicada uma sequência didática e aplicado o jogo ao final da mesma. O tipo de tecnologia escolhida, ou seja, produção e exibição de vídeos deve-se ao fato de ser a mais acessível, pois existem meios tanto para produção de vídeos pelos estudantes como sua exibição na unidade escolar.

Foi feita uma análise quantitativa e qualitativa (SILVA, 2011), do desempenho dos estudantes durante o período da aplicação das sequências didáticas. A coleta de dados foi realizada por meio da aplicação de pré-teste e pós-teste. A análise qualitativa foi feita por meio da comparação dos resultados obtidos no pré-teste e pós-teste, a qual aparece com maior ênfase durante as discussões. Já a análise quantitativa foi realizada por meio da observação do desempenho e envolvimento dos estudantes durante o período de aplicação da sequência didática.

Os resultados bem como a sua discussão são apresentados no decorrer deste trabalho, mais precisamente no próximo capítulo.



## **4 . RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE**

## 4. RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE

### 4.1. AVALIAÇÃO DO USO DE ALGUMAS TECNOLOGIAS PELOS PROFESSORES

Foi aplicado para os professores do Colégio Estadual Maria Teófila, no município de Amélia Rodrigues, no estado da Bahia, um questionário no ano letivo de 2014 (Apêndice 2) com os seguintes objetivos:

- Verificar se os professores utilizam algum tipo de tecnologia da informação e comunicação durante suas aulas;
- Verificar se há alguma dificuldade na sua utilização;
- Enumerar qual(is) recurso(s) tecnológico(s) é (são) mais utilizado(s);
- Examinar qual(is) deste(s) apresenta(m) maior contribuição no processo ensino-aprendizagem;
- Estimar qual o tempo mínimo de atenção do estudante.

As questões juntamente com os resultados e uma breve análise sobre os mesmos são apresentados a seguir.

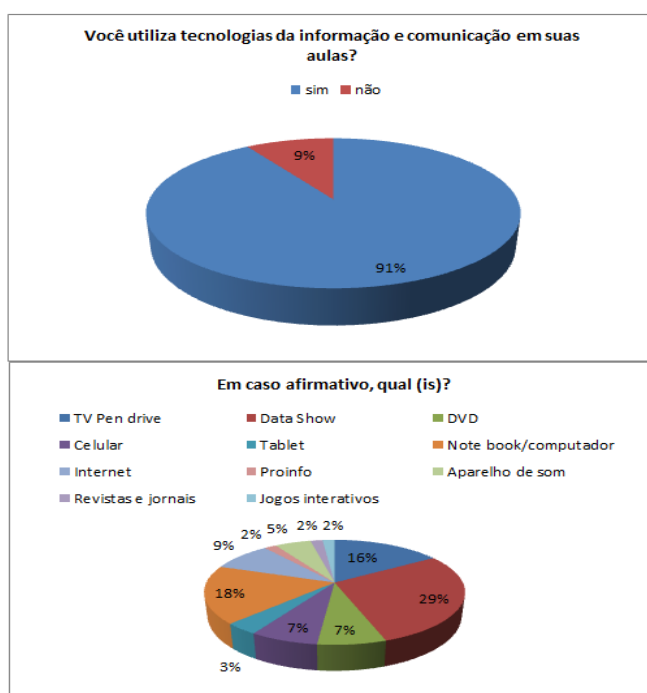


Gráfico 1 - Resultado percentual da 1ª questão do questionário aplicado aos professores.

Observando o resultado da primeira questão (Gráfico 1), pode-se concluir que grande parte dos professores que responderam ao questionário utiliza algum tipo de recurso tecnológico em suas aulas. Entretanto, verifica-se que em sua maioria, a utilização se restringe ao *data-show* juntamente com o computador/*notebook* que, segundo eles, são utilizados principalmente para apresentação de vídeos.

Verifica-se também que, apesar de existir na unidade escolar um equipamento similar ao *data-show* que tem um teclado integrado, entrada USB, e *mouse*, que faz parte do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (ProInfo), o mesmo é pouco utilizado. Isto ocorre principalmente pelo fato de além de existir apenas uma unidade, esta necessita de manutenção.

Não foi citado o laboratório de informática devido à necessidade de manutenção das máquinas. Poucos utilizam a *internet* em suas aulas. Uma justificativa para tal fato ocorrer pode ser o acesso restrito a esse recurso. Os que a utilizam o fazem apenas para baixar material de apoio como vídeos para suas aulas. Como não há *internet* sem fio disponível, propor atividades utilizando este recurso torna-se impossível.

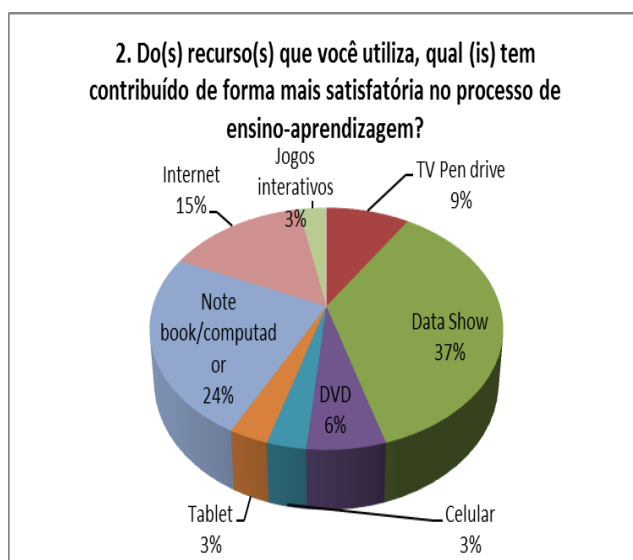


Gráfico 2 - Resultado percentual da 2ª questão do questionário aplicado aos professores.

O recurso mais eficaz, segundo os professores, é o *data-show* já que este é o mais utilizado, como mostra o Gráfico 2.

Apenas um professor utiliza jogos interativos, que pode ser um elemento motivador e de integração. Não houve nenhuma citação onde os professores propõem que os estudantes produzam algo utilizando algum recurso midiático. Apesar de não ter sido

citado, não permite concluir que esta prática não ocorra. Entretanto, já que não foi mencionado, pode-se inferir que não é uma prática comum aos professores, de modo que os estudantes possivelmente não tenham muita familiaridade com este tipo de metodologia.

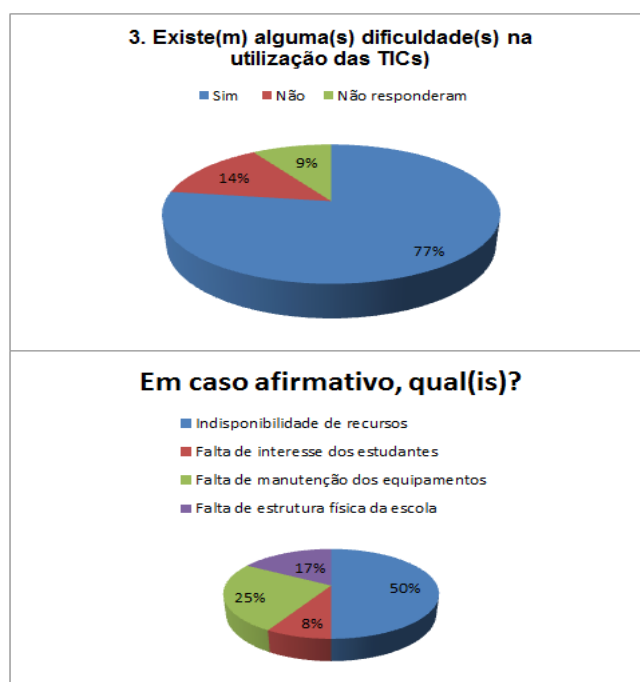


Gráfico 3 - Resultado percentual da 3ª questão do questionário aplicado aos professores.

Analisando as respostas da terceira questão (Gráfico 3), percebe-se que a maioria dos professores têm algum tipo de problema na utilização do recurso tecnológico e que em sua maioria está associado à indisponibilidade. Isto pode se dar, ou pelo fato de tais recursos existirem em quantidade inferior à demanda de professores e estudantes, ou pela falta de reparo e manutenção dos existentes. Estas duas situações ocorrem principalmente no caso do laboratório de informática e *data-show* integrado.

A falta de estrutura da escola está exemplificada no fato de não existir uma sala de vídeo. Desta forma os professores acabam perdendo boa parte do tempo da aula montando equipamentos e tentando resolver problemas técnicos para dar início às atividades propostas. Este procedimento, segundo alguns professores, se caracteriza como um empecilho para a utilização dos recursos tecnológicos.

Outro item também citado foi a falta de interesse dos estudantes que, muitas vezes, mesmo com o professor buscando envolvê-los nas aulas, não se mostram abertos à

aquisição de conhecimento. Como alguns professores citaram, para chamar a atenção dos estudantes e contribuir de maneira eficaz para o ensino, a metodologia empregada é muito importante, pois se pode incrementar o ensino tradicional, que não atrai essa nova geração, fazendo uso de algum recurso tecnológico. Deste modo, o professor tem diante de si um grande desafio, que é ser mediador do conhecimento em uma geração onde o acesso à informação é muito mais fácil e rápido e onde os jovens não veem na escola um lugar de possibilidades de mudanças para sua vida. Muitos estão frequentando a escola apenas por uma imposição, e segundo alguns teóricos da educação, é preciso querer aprender para que o aprendizado efetivamente aconteça (FARIA 1995, MOREIRA 1999, PELIZZARI 2002, RELVAS 2012). Portanto, percebe-se que o desafio maior não é aprender a lidar com as novas tecnologias, nem tampouco driblar as burocracias para seu acesso, mas sim, conscientizar o estudante de que o conhecimento formal é necessário. Além disto, que este mesmo conhecimento é o meio legal que pode contribuir para a mudança da sua condição social, fornecendo ao estudante e cidadão a possibilidade de intervir na sociedade de maneira consciente.

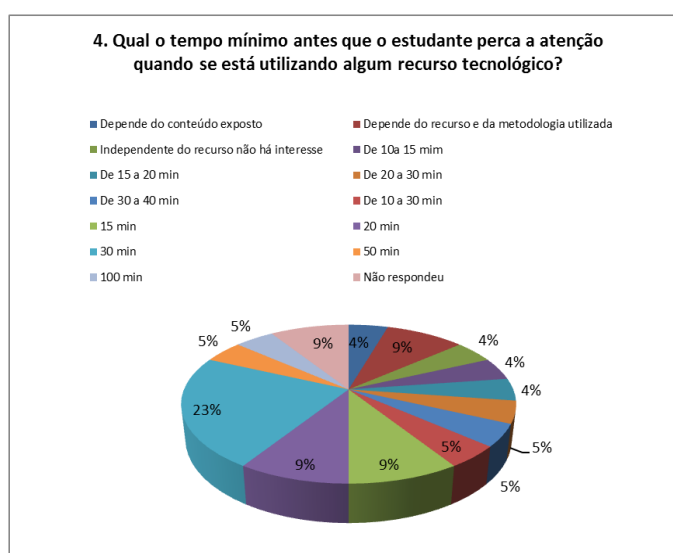


Gráfico 4 - Resultado percentual da 4ª questão do questionário aplicado aos professores.

Como mencionado anteriormente, o objetivo da quarta questão foi estimar o tempo mínimo de atenção do estudante. De acordo com as respostas, pode-se estimar um tempo de 30 minutos, levando-se em consideração a metodologia. Ou seja, a

atenção está relacionada à ferramenta empregada neste caso se é um vídeo, uma apresentação de slides ou outros.

Nas seções 4.2, 4.3 e 4.4 a seguir são apresentadas as sequências didáticas (SD) utilizadas com os estudantes e nas subseções encontra-se a descrição assim como a discussão dos resultados. A primeira SD (item 4.2) utilizou a exibição e produção de vídeos e foi realizada com as turmas da terceira série durante o ano letivo de 2014 (3ª série A do matutino; 3ª série B do matutino e a 3ª série A do vespertino). A segunda SD (item 4.3) tratou de uma pesquisa de temas de astronomia e socialização através do FACEBOOK™ e a terceira SD (item 4.4) tratou da aplicação de um jogo do tipo jogo da velha. O Jogo (Quiz Velha) foi aplicado nas três séries do ensino médio (item 4.5).

#### 4.2. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM EXIBIÇÃO E PRODUÇÃO DE VÍDEOS

**Tema:** Cosmogonias: A concepção de Universo desde o homem primitivo até o atual

##### **Conteúdos**

- O universo geocêntrico dos gregos: o culto aos círculos
- A “física” aristotélica
- A Física e a Cosmologia na Idade Média
- Copérnico e o sistema heliocêntrico
- A consolidação do heliocentrismo

##### **Objetivos**

- Adquirir uma compreensão cósmica do Universo, das teorias relativas ao seu surgimento e sua evolução;
- Compreender a mudança da visão de mundo geocêntrica para a heliocêntrica;
- Compreender que a construção do conhecimento físico é um processo histórico, estreitamente relacionado com as condições sociais, econômicas e políticas de cada época.

## **Desenvolvimento**

**Primeira etapa:** Apresentação do projeto e Pré-teste.

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos

Na primeira etapa, foi aplicado um pré-teste consistido de um questionário com dez questões (Apêndice 3). Algumas das questões foram abertas e descritivas, enquanto outras de múltipla escolha e objetivas, tendo como objetivo verificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Este pré-teste também serviu como parâmetro para a elaboração da estratégia didática e de comparação ao final da aplicação da sequência.

**Segunda etapa:** Apresentação em Rodízio.

**Tempo estimado da aula:** 3 aulas de 50 minutos

Nesta etapa foi feita a divisão da classe em cinco equipes, e para cada uma das mesmas foi sorteado um subtema dentre os elencados acima. Os componentes das equipes tiveram como tarefa a leitura do conteúdo e a elaboração de sua síntese. Após a elaboração da síntese, quatro componentes de cada equipe dirigiram-se aos demais, tendo cinco minutos para apresentar o seu subtema. Os demais componentes do grupo apresentaram seu subtema para os que chegaram.

**Material utilizado:** Foi empregado como material didático o livro didático (OLIVEIRA 2010).

**Avaliação:** A avaliação se deu por meio da participação na atividade proposta.

**Terceira etapa:** Exibição de vídeos curtos e discussão em classe.

**Tempo estimado da aula:** 3 aulas de 50 minutos em dias alternados

Nesta etapa, foram exibidos vídeos relacionados aos temas elencados e na sequência, feita uma breve discussão acerca dos temas abordados pelos mesmos. Embora fossem vídeos com duração relativamente pequena, esta estratégia foi

dividida em três aulas. Esta distribuição teve como objetivo tentar maximizar a atenção dos estudantes, evitando o cansaço e a dispersão por parte dos mesmos que poderia ocorrer em uma exibição em apenas um momento. Abaixo, são listados os vídeos exibidos postados no YouTube™<sup>1</sup>:

- Sistemas planetários primitivos, com duração de 09min 57s, narração com imagem, disponível em: <http://www.youtube.com/watch?v=-bvjtXRNRSM>;
- Avanços da Astronomia, com duração de 08min e 11s, disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=AgPPNYsXyA4>;
- Desenho animado sobre Galileu Galilei, com duração de 25min, disponível em [https://www.youtube.com/watch?v=WT\\_gt69bwTk](https://www.youtube.com/watch?v=WT_gt69bwTk);

**Material utilizado:** Foi empregado como material de apoio didático o *data-show*.

**Avaliação:** A avaliação se dá por meio da participação e empenho na atividade proposta.

**Quarta etapa:** Proposta de produção de vídeos pelos estudantes.

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos

Foi solicitado aos estudantes que produzissem um vídeo, abordando o subtema estudado e obedecendo aos seguintes critérios:

- I. Duração máxima de cinco minutos;
- II. Clareza nas informações;
- III. Rigor científico;
- IV. Qualidade técnica do vídeo.

**Quinta etapa:** Exibição dos vídeos, discussão com a classe.

**Tempo estimado da aula:** 3 aulas de 50 minutos

---

<sup>1</sup>Youtube é marca registrada de Google Inc..



Durante estas aulas foram exibidos os vídeos produzidos pelos grupos e feitas considerações a respeito tanto do conteúdo quanto da estrutura do trabalho apresentado.

**Material utilizado:** Foi empregado como material de apoio didático o *data-show*.

**Avaliação:** Os critérios de avaliação foram os mesmos elencados na quarta estratégia.

**Sexta etapa:** Avaliação.

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos.

Esta etapa consistiu da aplicação do pós-teste com o objetivo de avaliar, de forma quantitativa, o aprendizado dos estudantes após a aplicação da sequência didática. Foram utilizadas as mesmas questões do pré-teste (Apêndice 3). Isto fornece um comparativo direto com relação aos resultados anteriores à sequência didática.

**Obs.:** Caso na unidade escolar não tenha o livro sugerido, é possível encontrar o conteúdo referido em pdf no site <http://www.nupic.fe.usp.br/Publicacoes/livros/Fisica%20em%20Contextos%20-%20Amostra.pdf>.

#### 4.2.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A seguir serão apresentados os resultados da aplicação da Sequência Didática com exibição e produção de vídeos durante o ano letivo de 2014. As turmas selecionadas para aplicação do projeto foram da terceira série do ensino médio, sendo 3ª série A do matutino 3ª série B do matutino e a 3ª série A do vespertino, como citado anteriormente. São analisados os resultados obtidos por questão separadamente. Devido ao fato de serem extensas, as questões não serão apresentadas aqui, as mesmas estão elencadas no Apêndice 3.

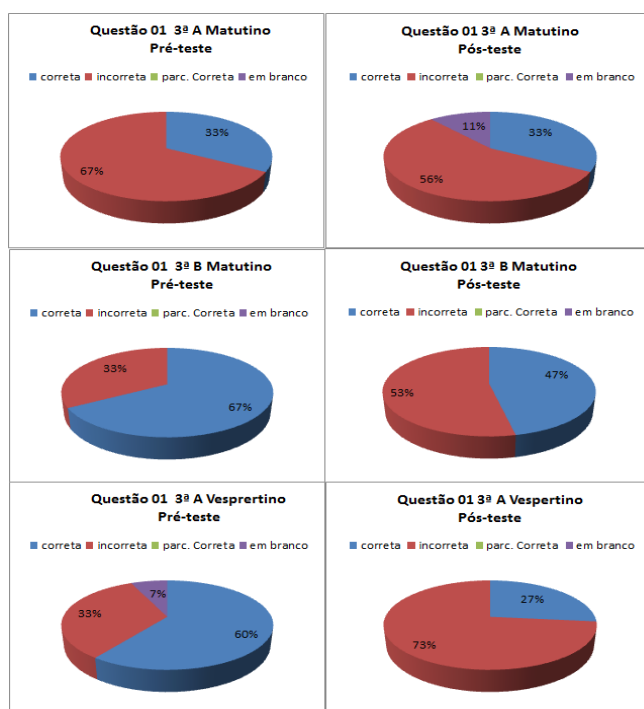


Gráfico 5 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 1ª questão nas três turmas da 3ª série.

Comparando os resultados entre o pré-teste e o pós-teste (Gráfico 5), observa-se que para a turma da terceira série A do matutino, não houve uma diferença entre os resultados corretos. Na turma da terceira série B do matutino e terceira série A do vespertino, observa-se que a quantidade de resultados incorretos foi maior após a aplicação do projeto apesar de o conteúdo ter sido abordado tanto por meio da apresentação em rodízio, como dos vídeos elencados anteriormente e como de alguns vídeos produzidos pelos estudantes.

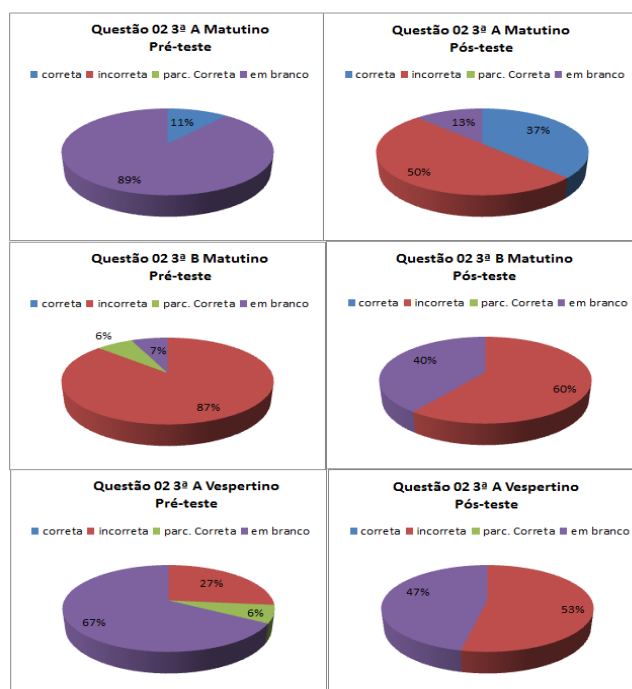


Gráfico 6 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 2ª questão nas três turmas da 3ª série.

Na segunda questão, observa-se que apenas na terceira série A do matutino houve aumento no número de respostas corretas, após a aplicação do projeto (Gráfico 6).. Neste caso, subiu de apenas 11% para 37% as respostas corretas para esta questão. As demais turmas apresentaram um percentual grande de respostas em branco no pós-teste. Um dos fatores que pode ter contribuído para tal resultado é o fato de a questão ser aberta. Além disto, o conteúdo foi trabalhado apenas na apresentação em rodízio, e nos vídeos produzidos por alguns estudantes. Desta forma, é possível inferir que este aspecto do conteúdo também não deve ter ficado claro para o aluno.

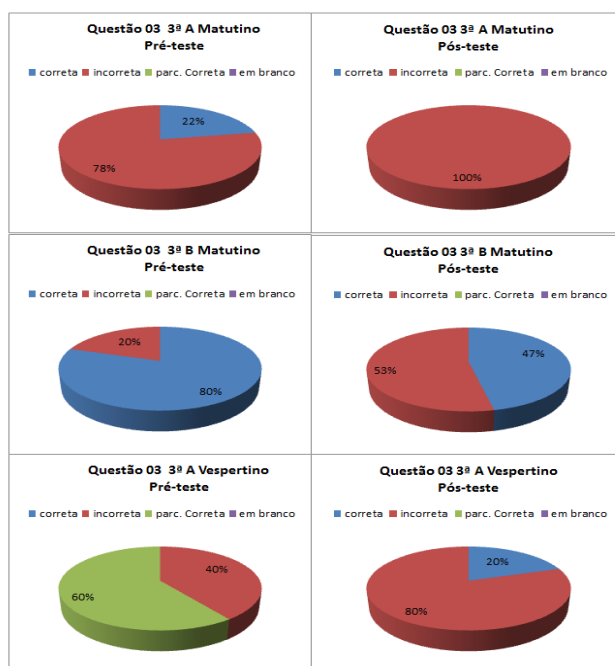


Gráfico 7 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 3ª questão nas três turmas da 3ª série.

Na terceira questão, nota-se nas três turmas que o número de respostas incorretas aumentou (Gráfico 7). Este fato já era esperado visto que, a maioria dos estudantes não se dispuseram a cumprir a tarefa proposta que abordava o conteúdo referente a este tema. Entretanto, na terceira série do vespertino, embora o número de respostas incorretas tenha aumentado, pode-se observar respostas corretas, fato que não ocorreu no pré-teste.

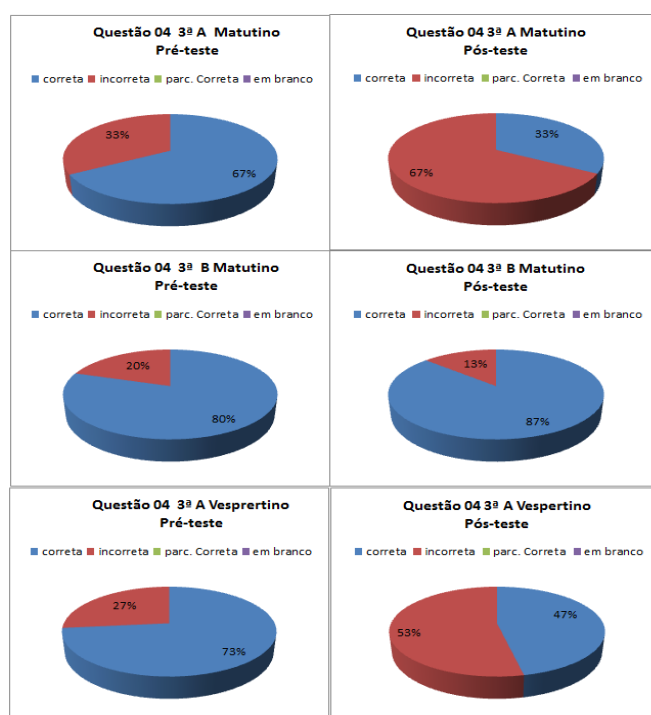


Gráfico 8 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 4ª questão nas três turmas da 3ª série.

Apesar de o conteúdo ter sido trabalhado utilizando-se recursos tecnológicos tanto por parte do professor, com a exibição de vídeos e discussão do tema, como por parte dos estudantes, na produção de vídeos; na quarta questão, verifica-se que apenas na turma da terceira série B do matutino houve um maior número de acertos após o desenvolvimento das atividades (Gráfico 8). Os resultados desta turma passaram de 80% de acertos no pré-teste para 87%, no pós-teste.

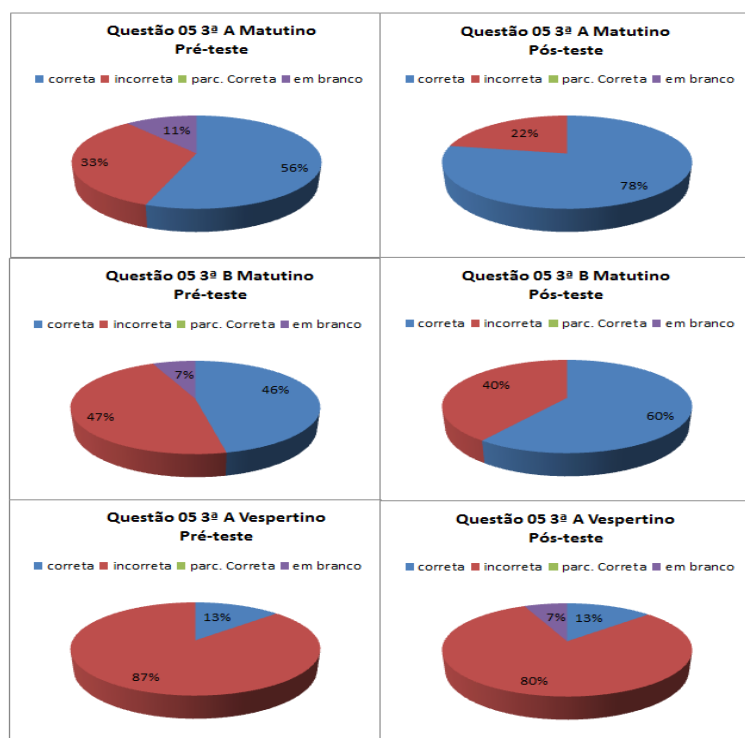


Gráfico 9 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 5ª questão na 3ª série A do matutino

Na quinta questão, observa-se que apenas a terceira série A do vespertino manteve seu percentual de respostas corretas em 13%. Nas demais turmas, foi possível perceber um aumento nas respostas corretas. Para a terceira turma A matutino os resultados passaram de 56% para 78% de respostas corretas após a aplicação da sequência didática. Já para a terceira turma B matutino foi de 46% para 60% de respostas corretas (Gráfico 9).

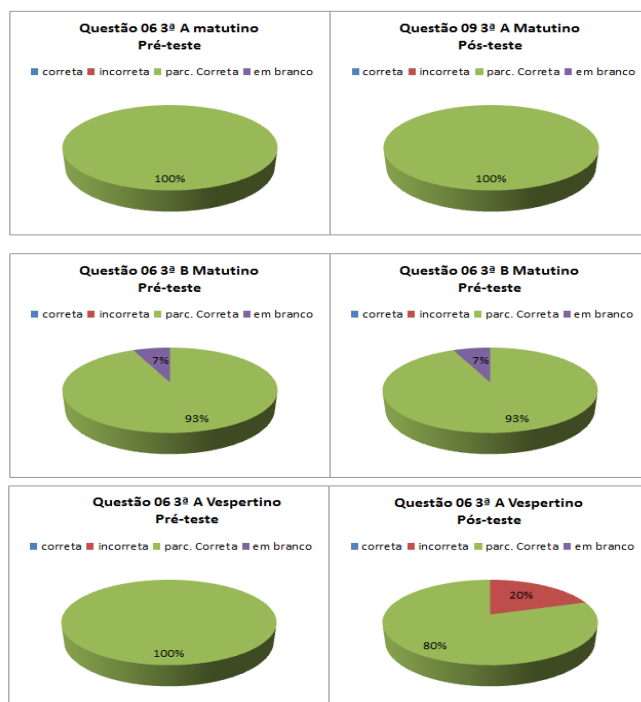


Gráfico 10 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 6ª questão nas três turmas da 3ª série.

A sexta questão refere-se à leitura e associação entre duas imagens. Estas se referem a conceitos ligados à Astronomia na história de duas civilizações. De maneira geral, os estudantes mostraram que conseguiam relacionar as figuras com o tipo de civilização. Entretanto, não conseguiram explicar a diferença existente entre as duas no que se refere aos conceitos de Astronomia. Este fato explica os resultados parcialmente corretos que caracterizam os resultados obtidos em todas as turmas (Gráfico 10).

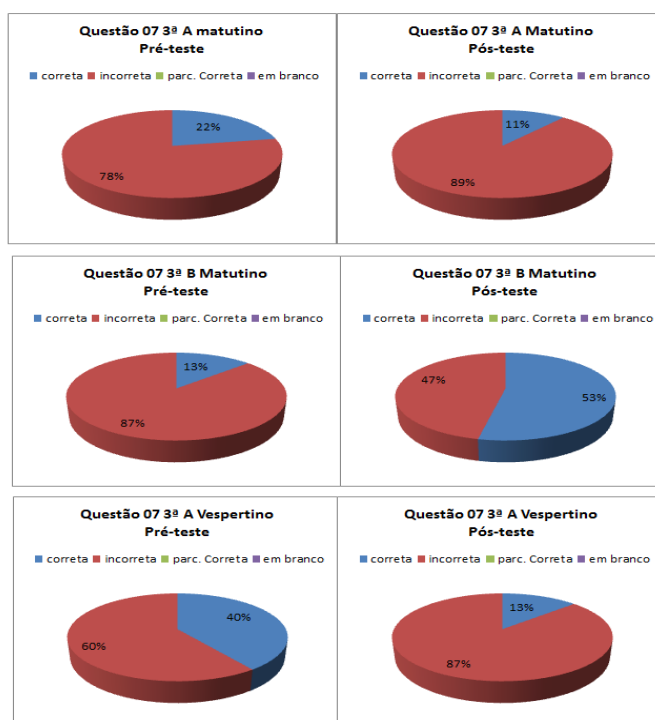


Gráfico 11 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 7ª questão nas três turmas da 3ª série.

A sétima questão, apesar de ser objetiva, foi razoavelmente extensa. Nas turmas A do matutino e vespertino a quantidade de erros aumentou no pós-teste (Gráfico 11). Entretanto, a turma da terceira série B do matutino conseguiu obter um maior número de acertos, passando de 13% para 53%. Esta turma teve uma maior participação na tentativa de produção dos vídeos. Desse modo, acredita-se que esta participação teve influência no resultado apresentado. Para as demais turmas a menor participação, ou nenhuma, na produção dos vídeos pode ter contribuído para os resultados obtidos nas turmas A matutino e A vespertino do terceiro ano. Associado a este fato, o aspecto da extensão da questão pode ter contribuído para que os estudantes tenham respondido sem a necessária atenção. Porém, apesar destas características, o tema foi trabalhado completamente por meio da apresentação em rodízio e também dos vídeos assistidos e os produzidos pelos estudantes.



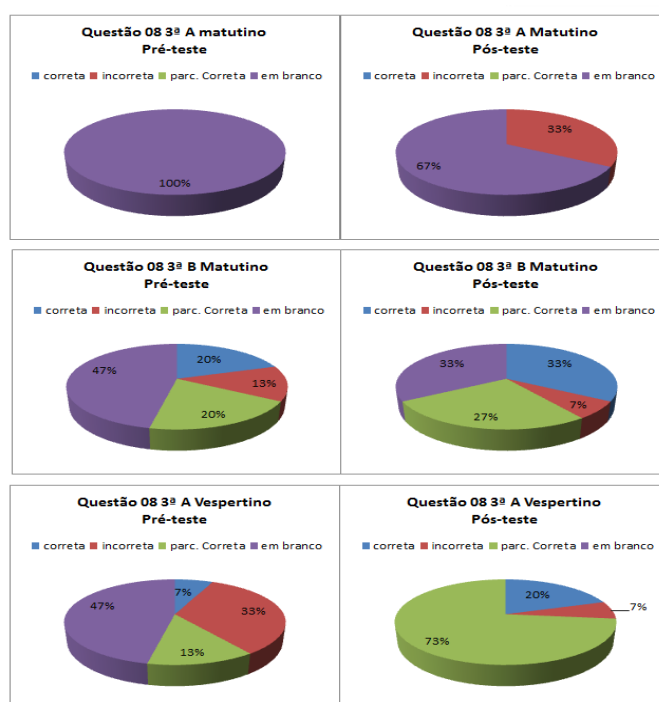


Gráfico 12 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 8ª questão nas três turmas da 3ª série.

A oitava questão foi aberta onde são solicitadas as características de cada modelo planetário antigo (Gráfico 12). Este tema foi trabalhado por meio da apresentação de vídeos, de pesquisa dos estudantes e produção dos vídeos. Observa-se que, da mesma maneira que na maioria das questões anteriores, a turma A do matutino foi a que demonstrou maior resultado insatisfatório comparando-se o pré-teste e o pós-teste. Já, as turmas B do matutino e a turma A do vespertino apresentaram uma relativa evolução nos resultados, apesar dos resultados parcialmente corretos predominarem nos resultados do pós-teste de ambas.

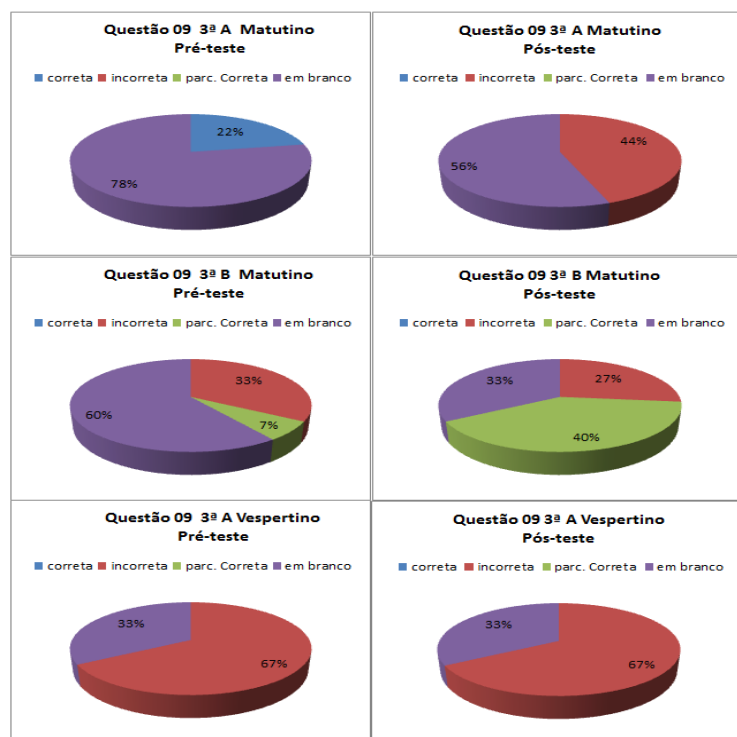


Gráfico 13 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 9ª questão nas três turmas da 3ª série.

Na questão nove, foi solicitada a definição do movimento retrógrado dos planetas. Em uma primeira análise se percebe que não houve ganho no número de acertos (Gráfico 13). Entretanto, observa-se que na turma B do matutino, houve um aumento nas respostas parcialmente corretas, reduzindo o número de respostas incorretas. Já na turma A do matutino, apesar da grande quantidade de respostas incorretas no pós-teste, a quantidade de questões em branco diminuiu. Isto é importante pois mostra que houve interesse do estudante em responder à questão, mesmo estando equivocada. Este aspecto representa certo envolvimento da turma e portanto deve ser salientado.

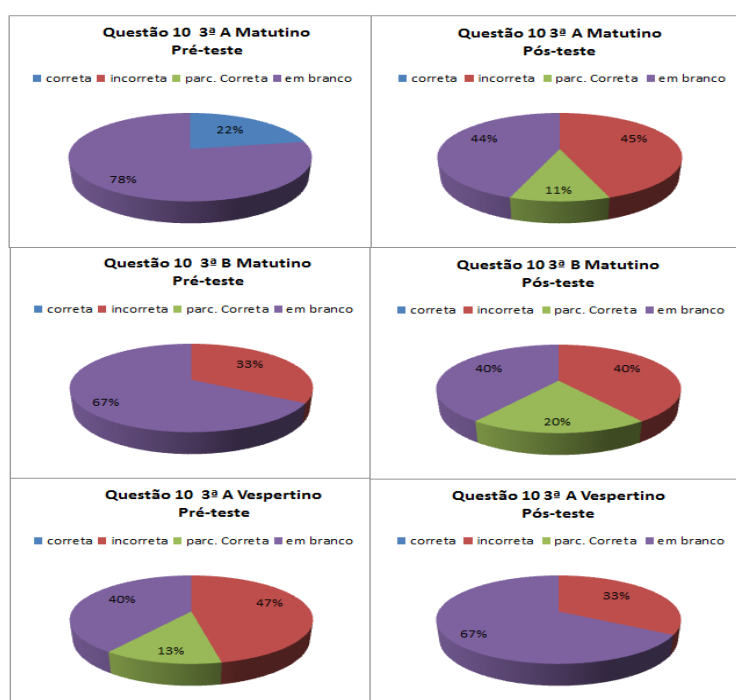


Gráfico 14 - Comparativo percentual entre pré-teste e pós-teste dos questionários da 10ª questão nas três turmas da 3ª série.

Na décima e última questão, também aberta, foram solicitadas as principais contribuições de Galileu para a consolidação do heliocentrismo. Nenhuma das três turmas apresentou resultado satisfatório com relação ao número de acertos. Entretanto, verifica-se que nas turmas matutinas no pré-teste não houve respostas parcialmente corretas e o número de respostas em branco foi grande. Já no pós-teste aplicado às mesmas turmas, foi possível observar no Gráfico 14 uma redução de respostas em branco e a presença de respostas parcialmente corretas. Embora o número de questões não respondidas ainda seja consideravelmente alto, é possível interpretar estas respostas parcialmente corretas como assimilação do conteúdo, além de configurar uma tentativa de resposta.

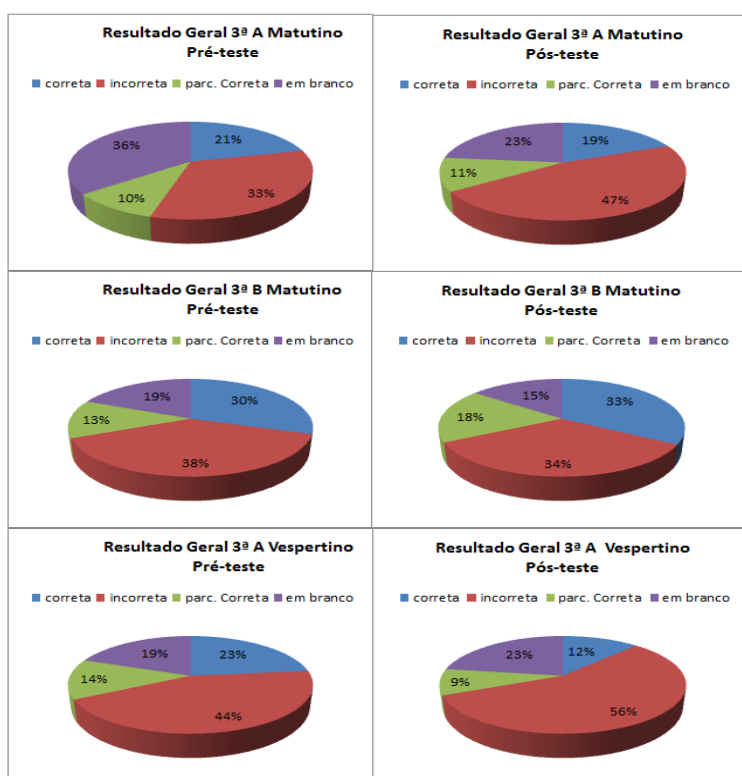


Gráfico 15 - Comparativo geral entre as três turmas da 3ª série.

O Gráfico 15 mostra a análise global levando-se em conta os resultados de todos os alunos. De um modo geral, percebe-se que a diferença de acertos entre o pré-teste e o pós-teste não foi expressiva. Observa-se um ganho apenas na terceira série B do matutino de 3%. Este resultado pode ter ocorrido pelo fato de a metodologia não ser a mais indicada para ser aplicada a estas turmas. Apesar desta constatação a análise individual das questões mostra dois fatores importantes que devem ser salientados. O primeiro deles mostra que quando os temas são abordados e trabalhados com as três atividades propostas na sequência didática os resultados apresentam avanços positivos. Já o segundo indica que quando há empenho e envolvimento dos estudantes nas atividades propostas também há ganhos nos resultados. Isto pode ser visto tanto no aumento das respostas corretas mas principalmente no surgimento de respostas parcialmente corretas. Esta segunda pode ser encarada como medida de empenho do aluno que mesmo não dominando todo o conhecimento ainda assim tenta responder a questão. Este segundo fato deve ser levado em conta e pode ser mais revelador sobre a didática empregada que um simples aumento nas respostas corretas.

No caso dos vídeos, nem todos os grupos realizaram a sua produção. Esta realidade vale para as três turmas, pois apesar de a maioria dos estudantes possuírem um celular com câmera, uma das justificativas era a carência de um aparelho, ou a impossibilidade de reunirem-se em grupo para realizar a tarefa proposta.

Com base no exposto, foi necessário repensar as maneiras para se abordar o conteúdo e as mídias utilizadas, potencializando ainda mais o envolvimento dos estudantes e contribuindo para despertar nestes a curiosidade e o interesse.

#### 4.3. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM PESQUISA DE TEMAS DE ASTRONOMIA E SOCIALIZAÇÃO ATRAVÉS DAS REDES SOCIAIS (FACEBOOK™)

Foi criada uma proposta de pesquisa e socialização de temas de Astronomia com a mediação do FACEBOOK™. O objetivo desta sequência didática foi verificar se a abordagem de temas relacionados com Astronomia por meio das redes sociais despertaria o interesse dos estudantes e favoreceria a aprendizagem. A escolha desta TIC se justifica, já que o uso de redes sociais como instrumento de troca de informações é muito disseminado entre os estudantes e pessoas em geral. Este serviço como se sabe, baseia-se principalmente em postagens de acontecimentos cotidianos e usos muitas vezes banais de seus usuários. O foco da utilização foi mudado para contemplar uma abordagem de aprendizagem e discussão de temas de Astronomia.

Foram propostos alguns temas para que os estudantes direcionassem suas postagens e com base nas mesmas, os questionários de avaliação de pré-teste e pós-teste foram elaborados. Foram elencados os temas abaixo relacionados e em seguida definidas as estratégias a serem adotadas:

- Programa Espacial Brasileiro;
- Sondas Espaciais;
- Busca por Exoplanetas;
- Origem do Sistema Solar;
- Evolução Estelar;
- Futuro do Universo;

- O Universo em Expansão;
- A Teoria do Big Bang;
- LHC (acrônimo em inglês do Grande Colisor de Hardrons).

**Primeira etapa:** Apresentação da proposta e organização do plano de trabalho.

**Tempo estimado da aula:** 2 aulas de 50 minutos.

Divisão da turma em cinco equipes como adotada na sequência didática de produção de vídeos. Criação de uma conta por equipe no FACEBOOK™ para permitir a postagem por cada equipe. A página de cada uma deveria ser “alimentada” com notícias, postagens recentes e curiosidades sobre Astronomia e sua relação com a tecnologia e outras ciências.

Aplicação do pré-teste (Apêndice 6)

**Segunda etapa:** Desenvolvimento da proposta pelos estudantes.

**Tempo estimado de aula:** Nesta etapa durante todo o período que foi de aproximadamente dois meses, os estudantes foram lembrados e incentivados a cumprirem a tarefa proposta.

Os estudantes foram incentivados a pesquisar, discutir e postar notícias e compartilhar os endereços eletrônicos sobre diversos temas de Astronomia. Esta atividade deveria ser realizada pelo menos duas vezes por semana, tendo como base principalmente os temas sugeridos. Todas as equipes deveriam comentar as postagens acrescentando sempre uma nova informação para que o comentário fosse válido. A interação por meio de comentários visou à geração de discussões entre os grupos sobre os temas propostos.

**Terceira etapa:** Avaliação

**Tempo estimado de aula:** 1 aula de 50 minutos.

Ao final de um período aproximado de dois meses, foi solicitado aos estudantes que escolhessem um tema entre os pesquisados. Com esta escolha, os estudantes

estruturaram seus próprios textos, sob a supervisão do professor de Língua Portuguesa. Este procedimento teve como objetivo verificar a capacidade de síntese sobre um tema. Além disto, a capacidade de buscar, selecionar e registrar as informações foi avaliada.

**Quarta etapa:** Avaliação.

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos.

Esta etapa consistiu como na sequência anterior, da aplicação do pós-teste com o objetivo de avaliar o aprendizado dos estudantes após a aplicação da sequência didática. Foram utilizadas as mesmas questões do pré-teste (Apêndice 6). Da mesma forma, evitou-se a interferência devido à interpretação de enunciados que pudesse vir a ocorrer.

#### 4.3.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Figura 1 - Página do FACEBOOK<sup>TM</sup> criada exclusivamente para postagens dos grupos



Embora os estudantes tenham formado grupos e criado conta no FACEBOOK<sup>TM</sup>, alguns alegaram não ter facilidade de acesso à *internet*, por isso, nem todos realizaram a tarefa proposta nesta estratégia.

Verificou-se na criação do pré-teste e do pós-teste que poderiam ser aplicadas as mesmas perguntas, ou perguntas diferentes com o mesmo grau de dificuldade

abordando o mesmo tema. Desta forma, foi aplicado o mesmo questionário tanto na fase inicial, como na fase final desta sequência didática. Este questionário encontra-se no Apêndice 6.

As postagens semanais não foram feitas por todas as equipes, nem foram feitos comentários como solicitado e alguns grupos não postaram o texto. Os estudantes afirmaram que não tinham facilidade de acesso à *internet*, já que o laboratório de informática da unidade escolar encontra-se desativado. Desta forma, foi impossível reservar um tempo das aulas para que os mesmos fizessem suas pesquisas e postagens na própria escola. Como as questões foram elaboradas de acordo com a proposta de temas apresentados, esperava-se que os estudantes reservassem um tempo para a leitura das informações. Isto deveria possibilitar a filtragem de informação por parte dos alunos e ajudá-los nos comentários sobre as postagens das demais equipes.

Abaixo seguem os resultados comparativos obtidos dos questionários referentes às questões de 1 a 7 (Gráficos 16 a 23).

### Questão 1 - O que são Buracos Negros?

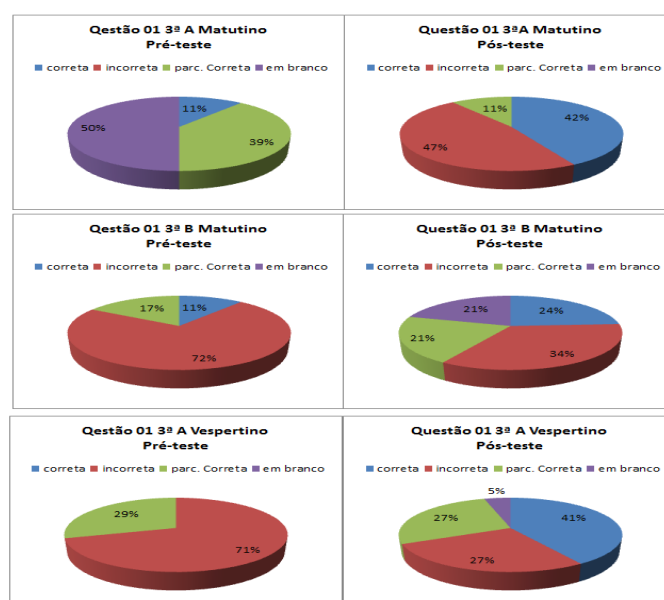


Gráfico 16 - Comparativo dos questionários da 1ª questão nas três turmas

A comparação dos resultados da primeira questão mostra um resultado dentro de valores razoáveis para respostas corretas e parcialmente corretas (Gráfico 16).



Apesar de haver sido solicitada a pesquisa prévia, nas três turmas ocorreram respostas em branco. Neste caso, não é possível afirmar se o estudante desconhecia o tema, ou não houve interesse para responder ou ainda sentiram receio de responder de maneira incorreta. Uma maneira de inferir as possíveis causas das respostas em branco seria comparar o resultado de forma individual, aluno por aluno. Entretanto, esse critério não pôde ser adotado pois o número absoluto de estudantes entre o pré e o pós teste não foi igual. Desta forma, somente a porcentagem foi possível de ser obtida, ou seja, as quantidades relativas ao grupo avaliado.

### Questão 2 - O que são sondas espaciais?

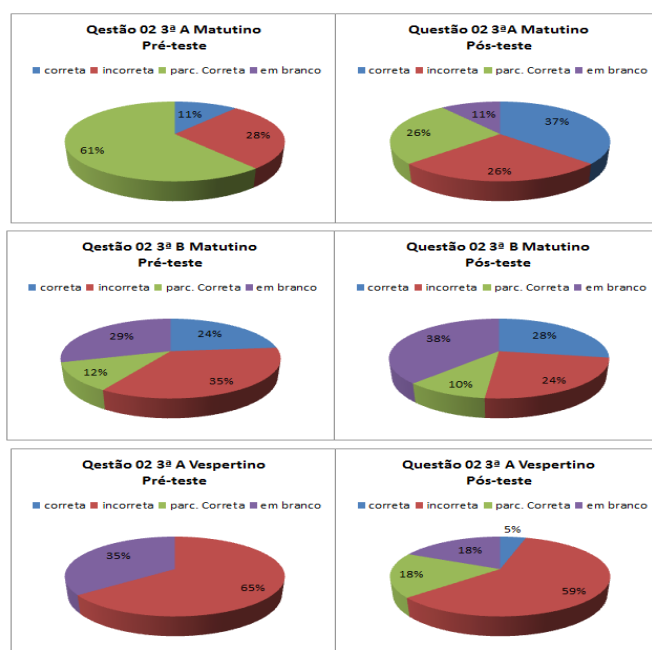


Gráfico 17 - Comparativo dos questionários da 2ª questão nas três turmas

Nesta questão, é observado o aumento das respostas corretas no pós-teste para todas as turmas (Gráfico 17). Entretanto, a diferença mais expressiva pode ser observada na turma da terceira série A do matutino, onde houve um crescimento dos resultados corretos de 11% para 37%.

### Questão 3 - Em que consiste o Programa Espacial Brasileiro?

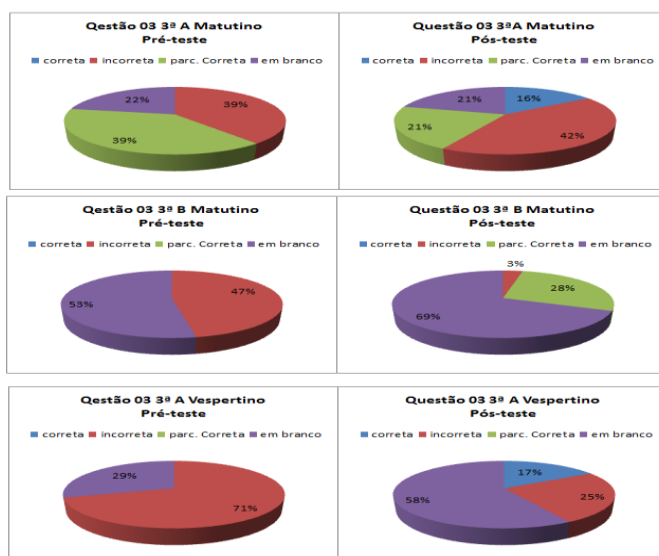


Gráfico 18 - Comparativo dos questionários da 3ª questão nas três turmas

Na questão sobre o Programa Espacial Brasileiro, observa-se que, pelos resultados, a maioria dos estudantes continuaram sem domínio completo do tema (Gráfico 18). O que é surpreendente, pois os mesmos realizaram postagem a respeito do tema. Ainda assim, há um ponto positivo, pois na turma da terceira série A do vespertino verifica-se um ganho. Neste caso específico, no pré-teste não houve nenhuma resposta correta e no pós-teste estas foram constatadas.

### Questão 4 - Com que finalidade os cientistas construíram o LHC?

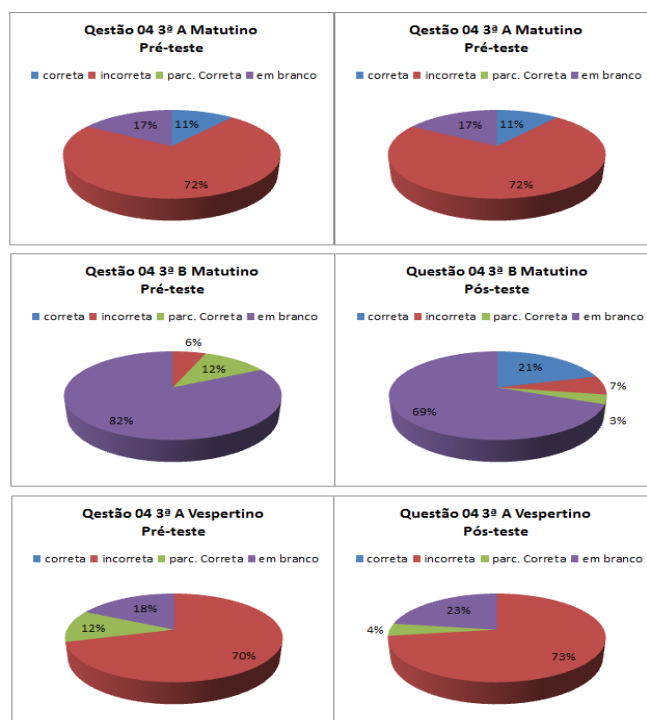


Gráfico 19 - Comparativo dos questionários da 4ª questão nas três turmas

Nesta questão, verifica-se que a turma A do matutino, quando comparamos os resultados do pré-teste com os do pós-teste, não obteve êxito. Grande parte dos estudantes deixou em branco e, além disto, no pós-teste ocorreu número menor de respostas corretas (Gráfico 19). Neste sentido, na turma B do vespertino, o resultado obtido foi mais satisfatório. Neste caso, no pré-teste não houve respostas corretas enquanto que no pós-teste, estas foram observadas. Já na turma do vespertino, a quantidade de respostas incorretas com relação ao pré-teste aumentou.

### Questão 5 - O que são exoplanetas?

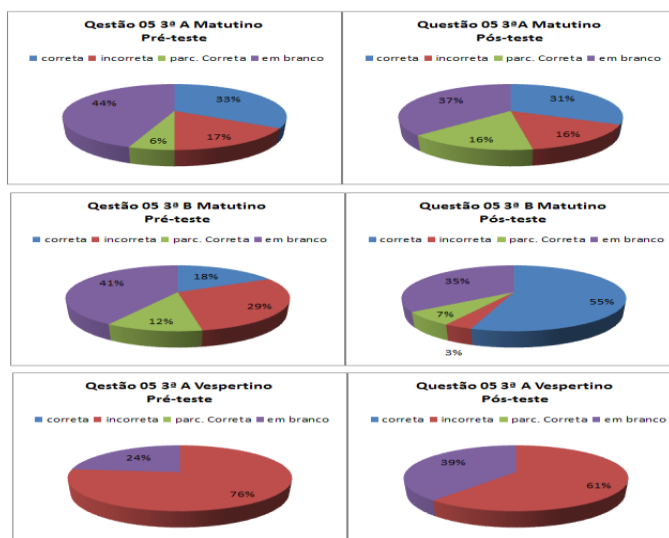


Gráfico 20 - Comparativo dos questionários da 5ª questão nas três turmas

Nesta questão, é observado um aumento significativo de respostas corretas na turma do matutino B, de 18% no pré-teste para 55% no pós-teste. Na mesma turma, 7% dos alunos tiveram respostas parcialmente corretas, número menor do que no pré-teste que foi de 12%. Um bom resultado também foi percebido na turma do matutino A. Neste caso o número de respostas corretas permaneceu praticamente inalterado porém houve uma diminuição nas respostas incorretas com ganho para as respostas parcialmente corretas. Na turma A do vespertino as respostas corretas aumentaram de 24% para 39%. Cabe notar que nesta turma o número de respostas parcialmente corretas é extremamente baixo ou inexistente (Gráfico 20).

### Questão 6 - Cite alguns exoplanetas potencialmente habitáveis.

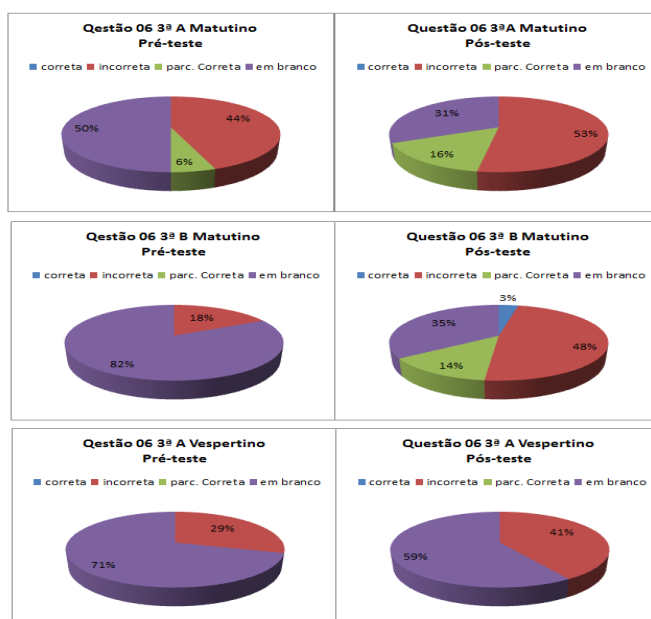


Gráfico 21 - Comparativo dos questionários da 6ª questão nas três turmas

Devido ao fato desta questão ser muito específica, era esperado que respostas corretas no pré-teste fossem raras. Entretanto, deveria haver a possibilidade de acertos após a aplicação da sequência didática já que os estudantes fizeram a leitura das informações antes das postagens. Apesar da ausência de respostas corretas, nas turmas do A e B do matutino, houve a ocorrência de respostas parcialmente corretas, em especial no pós-teste (Gráfico 21). Não houve respostas corretas na turma do vespertino, mas cabe notar uma diminuição das respostas em branco do pré para o pós-teste. De forma otimista, pode-se interpretar este resultado como um aumento no interesse do estudante na tentativa de responder ao questionamento solicitado, apesar da falta de êxito.

### Questão 7 - Cite os principais métodos de detecção de exoplanetas.

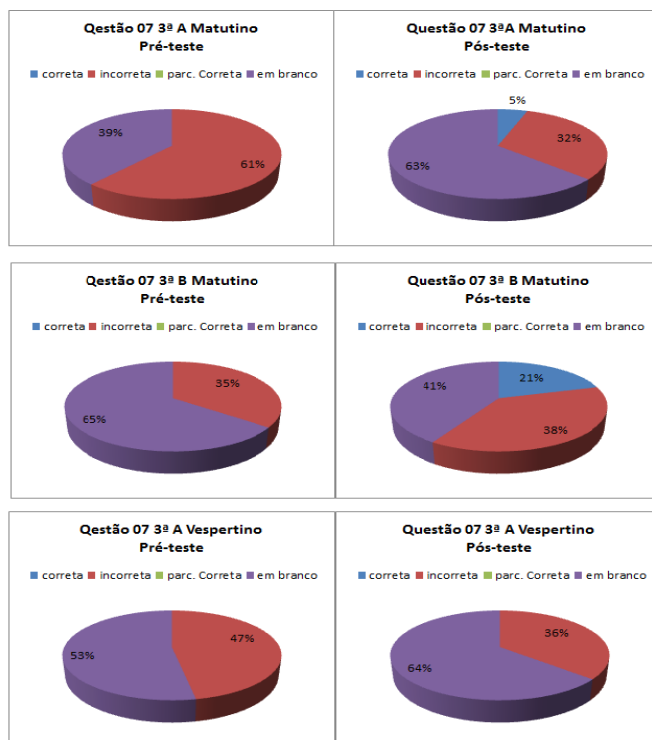


Gráfico 22 - Comparativo dos questionários da 7ª questão nas três turmas

Esta questão, assim como a anterior é específica. Sem o conhecimento prévio dificilmente o aluno conseguiria respondê-la. Neste caso, uma pesquisa mais cuidadosa sobre o tema foi necessária. O surgimento de respostas corretas no pós-teste das turmas do matutino A e B possivelmente se deve à oportunidade de pesquisar, além da leitura das postagens dos demais estudantes (Gráfico 22). Acredita-se que as respostas corretas foram fruto da interação proposta pela estratégia adotada dentro da sequência didática.

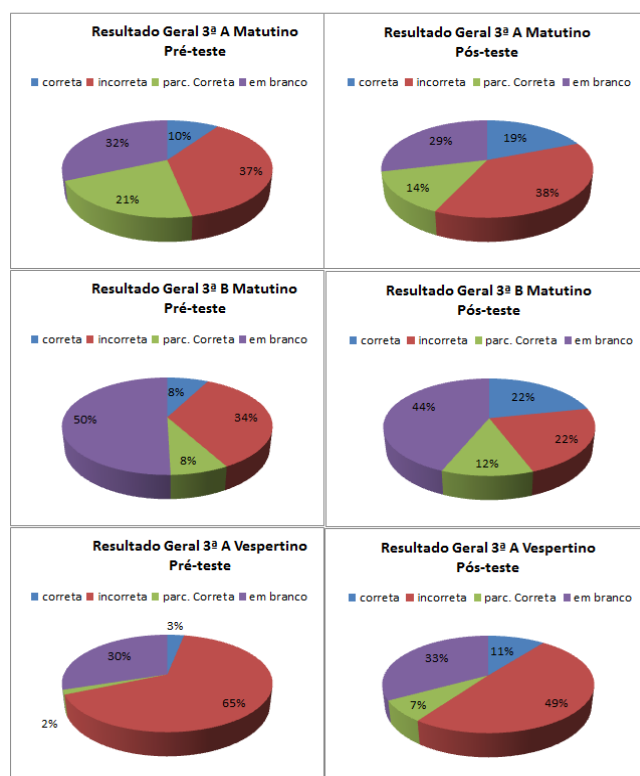


Gráfico 23 - Comparativo geral entre as três turmas

Quando analisados em sua totalidade, como visto no Gráfico 23, é possível perceber que embora nem todos os estudantes das três turmas tenham realizado a tarefa proposta, os resultados foram mais satisfatórios quantitativamente do que os resultados da sequência didática proposta anteriormente. Houve a ocorrência de respostas corretas embora as questões fossem subjetivas. Além disso, as mesmas tratavam de temas que os estudantes ainda não haviam tido contato de maneira formal. Eram temas livres para pesquisa sem a obrigatoriedade de serem trabalhados na sala de aula.

#### 4.4. SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM APLICAÇÃO DO JOGO – O PRODUTO

A partir dos resultados obtidos nas sequências didáticas anteriores, percebemos a necessidade de buscar ainda mais a interação dos estudantes. Com base nisto, foi pensada uma sequência didática tendo como foco um jogo eletrônico. O jogo teve a parte de programação, bem como o tutorial para múltiplas séries, desenvolvidos em colaboração com o aluno do programa de pós-graduação em Ciência da Computação Aplicada (UEFS), Virgílio Pereira Lima. Entretanto, as sequências

didáticas propostas anteriormente não serão descartadas. Desse modo, o produto, que é obrigatório na etapa final deste Mestrado Profissional, constará de três sequências didáticas, uma para cada série do ensino médio, acompanhadas de um jogo de perguntas e respostas objetivas na modalidade de jogo da velha. Este jogo foi pensado tendo em mente seu potencial para envolver os estudantes. Esta característica se deve ao fato de que o mesmo se constitui em um desafio tanto por necessitar de estratégia de posicionamento quanto de conhecimento acerca do conteúdo; oportunizando assim o desenvolvimento da atenção bem como do raciocínio lógico e rapidez no raciocínio (SANTOS, 2011).

#### 4.4.1. Jogo da Velha Educativo (QUIZ VELHA)

Figura 2 - Página inicial do jogo quiz velha



Apesar de bem conhecido, o jogo da velha será descrito aqui na forma de jogabilidade desta variante que foi nominada Quiz Velha. O jogo necessita de dois participantes ou em casos onde se procure a interação social, duas equipes.

Para a criação das questões foram selecionados temas variados de Astronomia. As questões são objetivas e possuem diferentes graus de dificuldade.

Desta forma, são selecionados os jogadores e formuladas as questões de desafio. A seguir são descritas as etapas e características próprias do jogo.



Como mostra a Figura 3, cada participante ou equipe escolhe um ícone para representá-lo(s), preenchendo com seu nome, sendo o tempo de resposta determinado pelo professor.

Figura 3 - Tela de entrada para escolha dos participantes e tempo para resposta



Aparecerá para os participantes o “tabuleiro” de jogo como mostra a Figura 4. O participante clicará em uma das nove regiões no jogo da velha e assim será direcionado para uma pergunta, como mostra a Figura 5. O tempo para resposta é o determinado inicialmente, se o participante clicar na resposta correta, aparecerá o ícone do participante, se errado passará a vez.

Figura 4 - Tela do jogo onde constam as posições e a vez de cada jogador

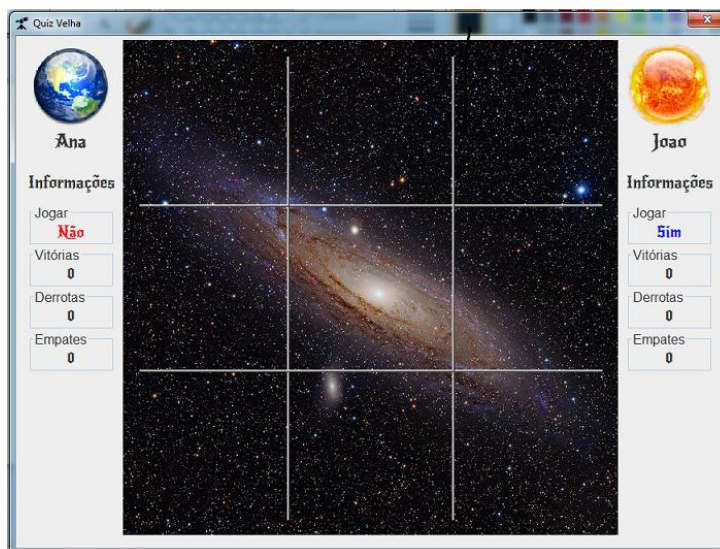
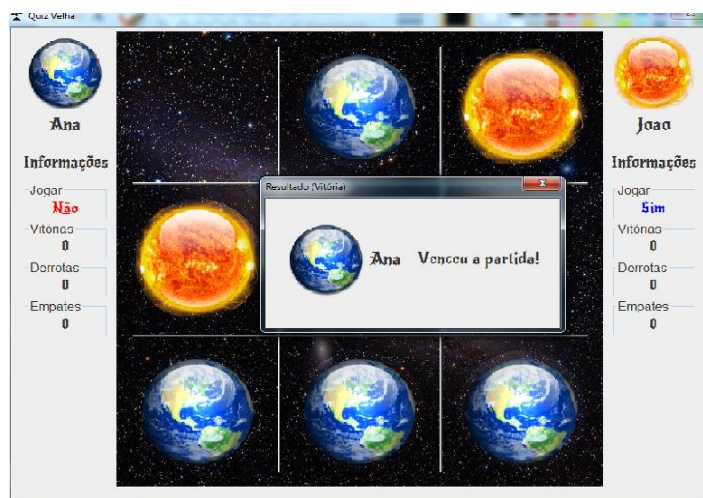


Figura 5 - Página das perguntas que aparecem após o jogador escolher a posição



O vencedor do desafio será aquele que conseguir completar uma linha, coluna ou diagonal com o seu ícone como no jogo da velha tradicional, como mostra a Figura 6.

Figura 6 - Tela de conclusão da partida



As questões são redirecionadas e não são repetidas na mesma jogada. Existe a opção de inserir questões. Desse modo, o professor de qualquer outra disciplina pode utilizar esse jogo e inserir suas próprias perguntas. Apenas os professores podem fazer estas mudanças. Estas características do programa podem ser vistas nas Figuras 7 e 8. Além disso, foi desenvolvido um tutorial que se encontra no Apêndice 13, onde o professor que desejar pode utilizar o jogo em séries diferentes podendo adequá-lo às suas necessidades.

Figura 7 - Gerenciador de questões

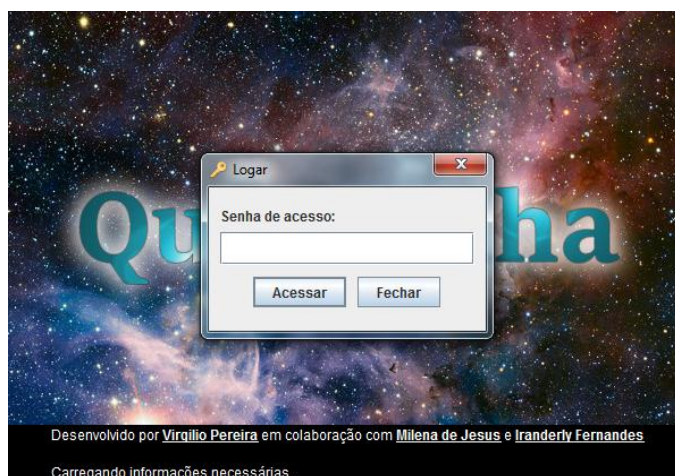
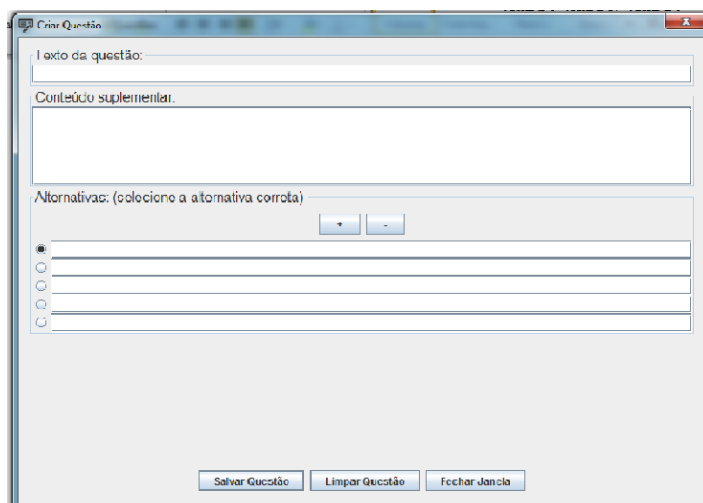


Figura 8 - Página para o professor inserir as questões



A sequência didática proposta utilizando-se o Quiz Velha pode ser adaptada para qualquer uma das séries do ensino médio. Não somente para este nível de formação, mas a flexibilidade e adaptabilidade a diferentes temas e áreas de conhecimento são características que foram priorizadas na confecção do jogo. Com isto, o jogo pode virtualmente ser aplicado desde o nível fundamental.

#### 4.5. APLICAÇÃO DO PRODUTO

Neste item serão vistas as aplicações do jogo nas 1ª, 2ª e 3ª séries com as sequências didáticas correspondendo às seções 4.5.1, 4.5.2 e 4.5.3, respectivamente. Cada qual é acompanhada de uma apresentação e discussão dos resultados (4.5.1.1, 4.5.2.1, 4.5.3.1).

##### 4.5.1. APLICAÇÃO NA 1ª SÉRIE

**Conteúdo:** Gravitação Universal

**Objetivos:**

- Compreender o desenvolvimento histórico do processo de construção dos modelos planetários;
- Compreender o desenvolvimento histórico das tecnologias e suas consequências para o cotidiano bem como as relações sociais;

- Perceber o papel desempenhado pelo conhecimento físico no desenvolvimento da tecnologia e a relação entre Ciência tecnologia ao longo da história.

## **Desenvolvimento**

**Primeira etapa:** Apresentação do projeto e Pré-teste

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos

Como nas sequências didáticas anteriores, a aplicação do pré-teste constituído de questionário com dez perguntas objetivas que pode ser visto no Apêndice 8.

**Segunda etapa:** Leitura de imagens

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos

Leitura de imagens dos modelos cosmológicos antigos e discussão coletiva sobre cada modelo. Para concluir a discussão, exibição do vídeo “insignificantes no Universo” da série “Quer que eu desenhe?” disponível no endereço eletrônico <https://youtu.be/l3QzdD7VBts>.

Material utilizado: Foram utilizados como material didático o Livro didático (LUZ 2013) e *data-show*.

**Avaliação:** A avaliação foi realizada levando em conta a participação e concentração por parte dos estudantes nas atividades propostas.

**Terceira etapa:** Discussão em classe

**Tempo estimado da aula:** 2 aulas de 50 minutos

Discussão histórica acerca das observações de Ticho Brahe e sua contribuição para as conclusões de Kepler.

**Material utilizado:** Livro didático (LUZ 2013).

**Avaliação:** participação durante a discussão do tema.

**Quarta etapa:** Aula expositiva

**Tempo estimado da aula:** 2 aulas de 50 minutos

Apresentação das Leis de Kepler por meio de aula expositiva e realização de exercícios.

**Material utilizado:** livro didático (LUZ 2013).

**Avaliação:** participação e concentração nas atividades propostas.

**Quinta etapa:** exibição de vídeo

**Tempo estimado da aula:** 2 aulas de 50 minutos

Nesta etapa será exibido o vídeo Astronomia: Leis de Kepler, com duração de 3min41s, disponível em: <https://youtube/BdG2hksB134> onde é possível sintetizar o conteúdo discutido anteriormente. Em seguida, após uma breve revisão, será aplicado o jogo da velha.

**Material utilizado:** *data-show*

**Avaliação:** participação e concentração nas atividades propostas.

**Sexta etapa:** Avaliação

**Tempo estimado da aula:** 1 aulas de 50 minutos

Aplicação do pós-teste.

#### 4.5.1.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O total de estudantes que participaram do pré-teste e pós-teste para os dois turnos foi de 47. O grau de dificuldade das questões foi variado, sendo que algumas estavam relacionadas com conhecimentos supostamente já apreendidos e outras não, sendo mais específicas relacionadas ao conteúdo que seria estudado ao longo da unidade. As tabelas contendo os resultados dos questionários encontram-se no Apêndice 8.

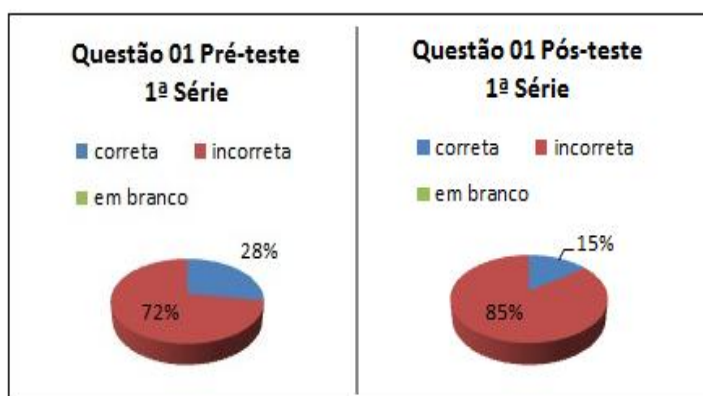


Gráfico 24 - Comparativo percentual da 1ª questão

A primeira questão trata do movimento da Terra onde é indagado sobre a explicação da alternância da claridade e escuridão na Terra. No Gráfico 24, observa-se que menos de 30% dos estudantes responderam corretamente, apesar de ser um conhecimento o qual supostamente possuíam já que tema faz parte do currículo em séries anteriores. Além disso, mesmo após a aplicação da sequência didática, não houve melhoria nas respostas, apesar de ter sido trabalhado e utilizado também simulação; ao contrário, o número de respostas corretas diminuiu.

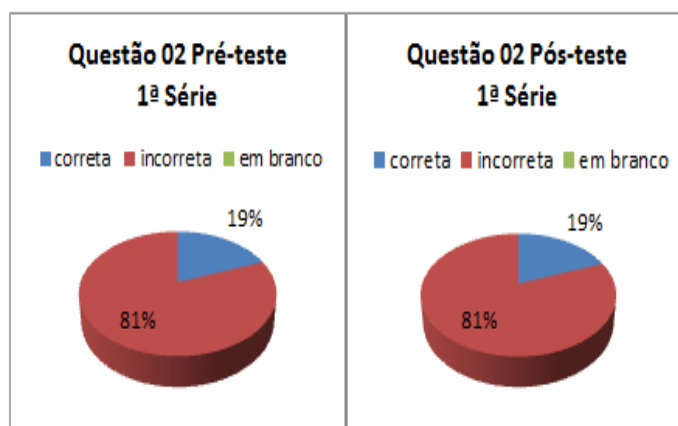


Gráfico 25 - Comparativo percentual da 2ª questão

A segunda questão trata do movimento de revolução da Terra, também relacionada com um conhecimento supostamente prévio dos estudantes. Entretanto, como visto no Gráfico 25, em sua maioria as respostas foram incorretas. Após a aplicação da sequência didática não houve diferença entre a quantidade de questões corretas e

incorretas. Este resultado ocorreu apesar dos alunos terem participado da aula com simulação desse movimento e tendo a teoria sido explicada em sala.

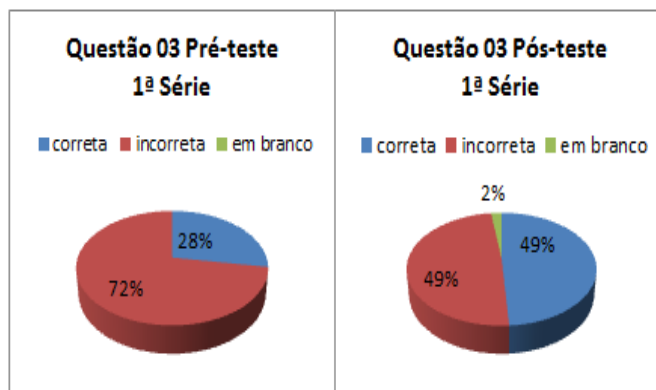


Gráfico 26 - Comparativo percentual da 3ª questão.

A terceira questão possui um grau de dificuldade maior por se tratar de um assunto mais específico. O mesmo foi abordado durante a unidade, procurando relacionar a velocidade do planeta com sua distância ao Sol de acordo com uma das Leis de Kepler. No Gráfico 26 é possível observar que nesta questão o resultado foi satisfatório. Houve um aumento de respostas corretas de 21% entre o pré para o pós-teste. Em números absolutos, foram 23 acertos num total de 47 estudantes, ou seja, quase 50%.

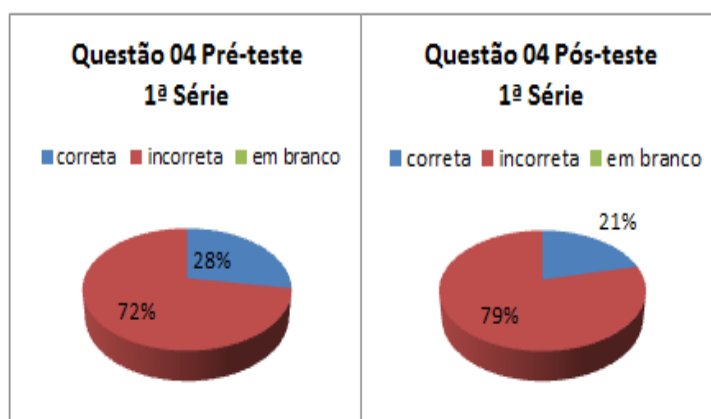


Gráfico 27 - Comparativo percentual da 4ª questão.

Na questão quatro, que também foi bastante específica e relacionada à segunda Lei de Kepler houve um decréscimo, como pode ser visto no Gráfico 27, embora este



conteúdo tenha sido trabalhado através de aula expositiva em *Power point*<sup>2</sup> e exibição de vídeo.

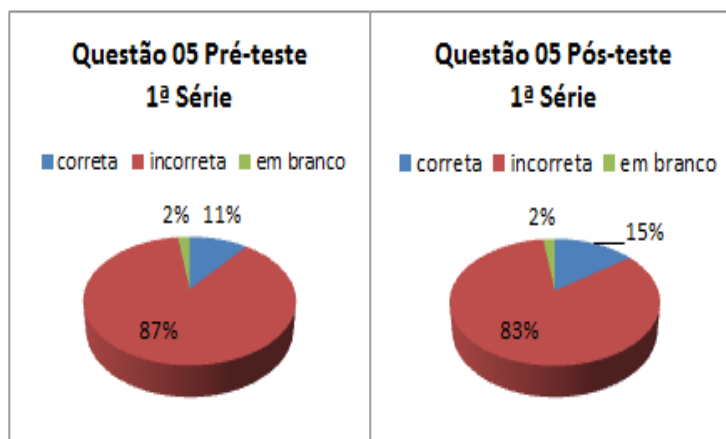


Gráfico 28 - Comparativo percentual da 5ª questão.

A questão cinco é também específica sendo relacionada à História da Ciência. Como mostrada no Gráfico 28, mesmo havendo um aumento nas respostas corretas, a diferença entre o número de acertos foi de apenas 4%.

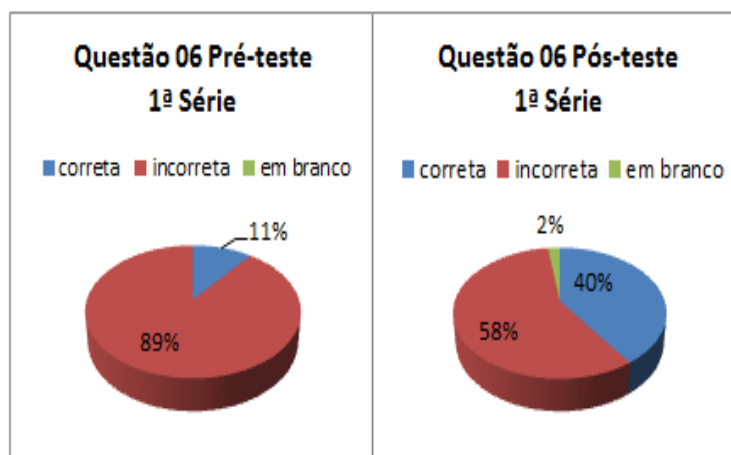


Gráfico 29 - Comparativo percentual da 6ª questão.

A sexta questão trata dos principais componentes do Sol. A questão tem grau de dificuldade mais elevado, que pode ser visto pelos resultados do pré-teste, como mostrado no Gráfico 29. Porém, em contraste com o resultado no pré-teste, onde

<sup>2</sup> *Power Point*<sup>TM</sup> é marca registrada

apenas 5 estudantes (11%) responderam corretamente, observa-se no pós-teste uma diferença significativa, onde 19 estudantes (40%) obtiveram êxito.

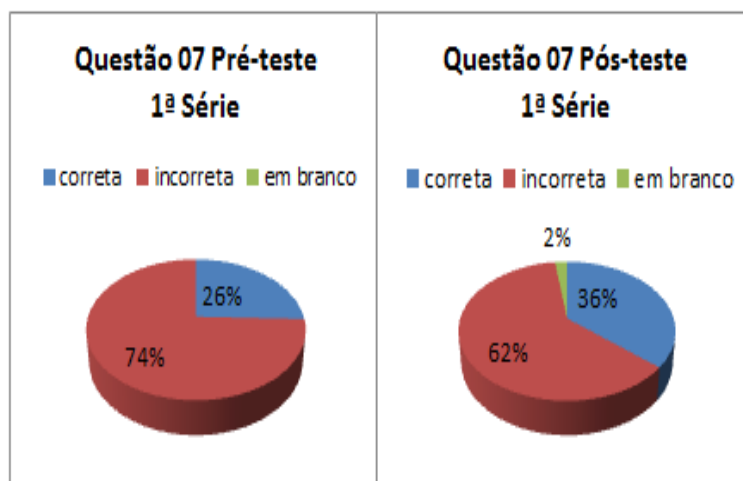


Gráfico 30 - Comparativo percentual da 7ª questão.

A sétima questão trata da ordem dos planetas do sistema solar, sendo este conhecimento supostamente prévio. Entretanto, como visto no Gráfico 30 para os resultados obtidos no pré-teste, os estudantes em sua maioria não o possuíam. Após a aplicação da sequência, houve um ganho de 10% nas respostas corretas. Embora o resultado esperado fosse maior, este resultado positivo deve ser encarado com ressalvas. Isto porque eles tiveram contato com este conteúdo ao longo da unidade, e o mesmo está presente no livro didático. Portanto, era esperado um grau de conhecimento maior.

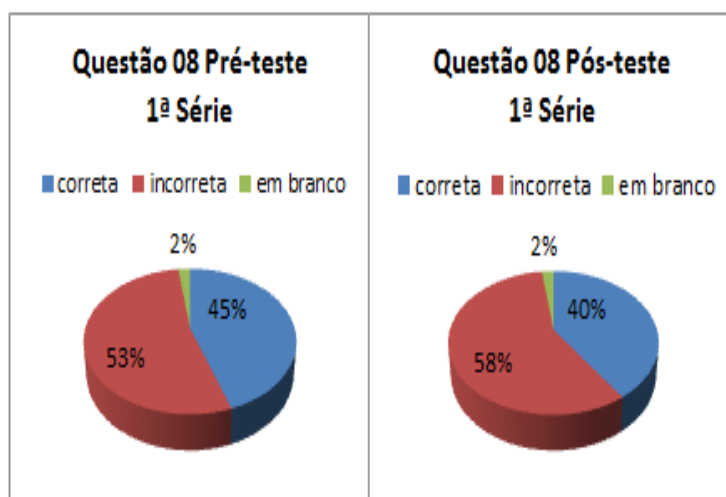


Gráfico 31 - Comparativo percentual da 8ª questão.

A questão oito também é específica relacionada ao conteúdo que ainda seria trabalhado. Entretanto, observamos que houve um decréscimo de 5% comparando as respostas corretas no pré-teste e pós-teste, todavia, a diferença não foi tão expressiva, já que em números absolutos, essa diferença foi de três estudantes.

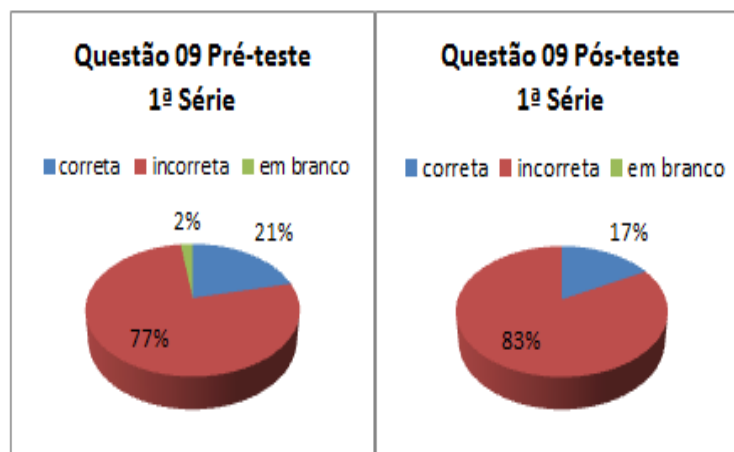


Gráfico 32 - Comparativo percentual da 9ª questão.

A questão nove está relacionada à terceira Lei de Kepler, também chamada de Lei dos Períodos. Já que, em tese, o conteúdo não era conhecido da maioria dos estudantes, esperava-se que o número de acertos após a aplicação da sequência didática fosse maior, o que não ocorreu. Além disto, em números absolutos houve uma diminuição em 2 estudantes que responderam corretamente, correspondendo aos 4%. Isto pode ter ocorrido devido ao fato de eles terem realizado poucos

exercícios que relacionassem a distância com o período de revolução. Os resultados obtidos entre os dois testes de avaliação estão explicitados no Gráfico 32.

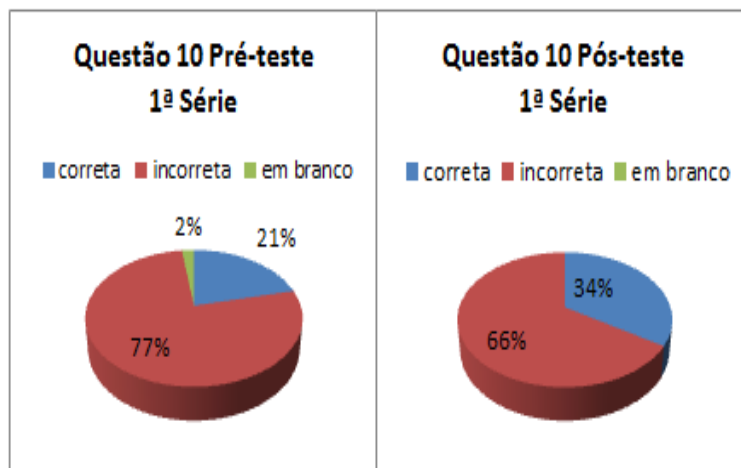


Gráfico 33 - Comparativo percentual da 10ª questão.

A décima questão trata das contribuições de Galileu para a consolidação da teoria heliocêntrica. No Gráfico 33 pode-se observar que houve uma diferença de 13% entre os acertos entre do pré e do pós-teste. A exibição dos vídeos sobre Galileu em forma de desenho animado pode ter contribuído para tal resultado.

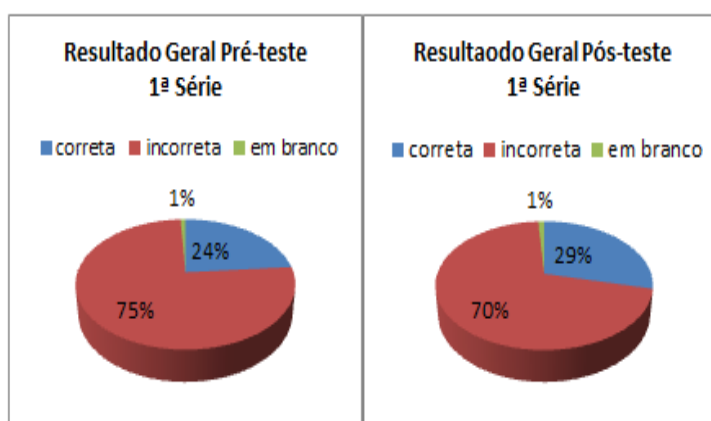


Gráfico 34 - Comparativo entre as turmas de 1ª série.

Fazendo-se uma análise geral, observa-se que o ganho foi de apenas 5%, ou seja, 24 estudantes. Não foi estabelecida uma meta em termos numéricos já que este trabalho é focado na formação de pessoas. A construção do conhecimento é compreendida como um processo individual que intrinsecamente possui um tempo de

maturação. Portanto, apesar da diferença nos resultados não ser expressiva, este acréscimo nos acertos por parte dos estudantes não pode ser desconsiderado.

#### 4.5.2. APLICAÇÃO NA 2ª SÉRIE

**Conteúdo:** Óptica e Ondas

**Objetivos:**

- Reconhecer movimentos oscilatórios e periódicos;
- Perceber que o movimento ondulatório transporta energia sem que haja transporte de matéria;
- Identificar os parâmetros que definem o movimento ondulatório, como frequência, período, amplitude e comprimento de onda;
- Reconhecer a luz como um fenômeno ondulatório;
- Identificar o modelo de raio de luz característico da óptica geométrica e descrever corretamente como se dá a visão dos objetos;
- Relacionar os princípios da óptica geométrica aos fenômenos simples associados à reflexão da luz e à visão;
- Conhecer como ocorre a reflexão de maneira especular e difusa;
- Perceber situações do cotidiano que podem ser explicadas pela reflexão da luz;
- Utilizar os conhecimentos sobre óptica para interpretar informações relacionadas ao estudo das estrelas.

**Desenvolvimento**

**Primeira etapa:** Apresentação do projeto e Pré-teste

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos

Aplicação do pré-teste, um questionário com onze questões subjetivas (Apêndice 9).

**Segunda etapa:** aula expositiva

**Tempo estimado da aula:** 2 aulas de 50 minutos

Aula em *Power point*<sup>TM</sup> sobre movimento ondulatório

**Material utilizado:** Lousa, *data-show*.

**Avaliação:** concentração e participação durante a aula.

**Terceira etapa:** aula expositiva e atividade com consulta ao livro didático

**Tempo estimado da aula:** 2 aulas de 50 minutos

Antes de começar a explicar o conteúdo, solicitar aos estudantes que pesquisem no livro didático sobre alguns conceitos relacionados à óptica geométrica, em seguida, socializar a pesquisa e desenvolver a aula em *Power point*<sup>TM</sup> sobre introdução à óptica.

**Material utilizado:** livro didático (LUZ, 2013), lousa, *data-show*.

**Avaliação:** participação da atividade proposta e concentração.

**Quarta etapa:** exibição de vídeo

**Tempo estimado da aula:** 2 aulas de 50 minutos

Exibição do vídeo “espectro eletromagnético” da série “quer que eu desenhe” com duração de 4min52s disponível em <https://youtu.be/3po0Ek5aPKE>.

Revisão dos conceitos anteriormente abordados e aplicação do jogo da velha.

**Material utilizado:** *data-show*, livro didático (LUZ, 2013) e lousa.

**Avaliação:** participação na atividade proposta

**Quinta etapa:** Avaliação

**Tempo estimado da aula:** 1 aula de 50 minutos

Aplicação do pós-teste

#### 4.5.2.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Nestas turmas um total de 48 estudantes realizaram as atividades propostas na sequência didática. Os resultados obtidos são analisados por questão.

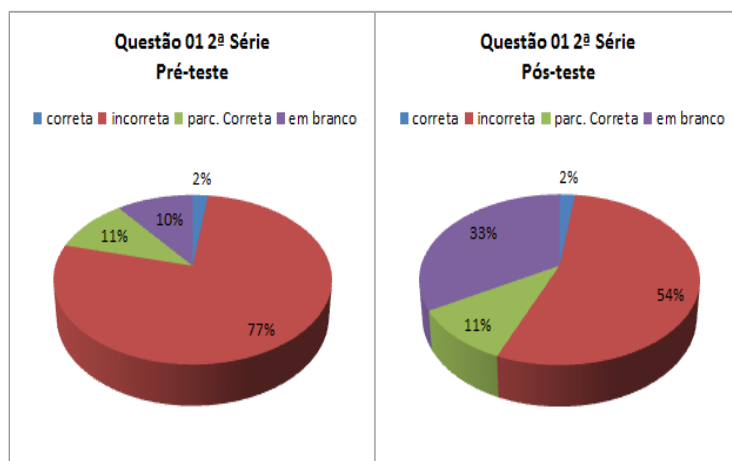


Gráfico 35 - Comparativo percentual da 1ª questão 2ª série.

A primeira questão trata do conceito de cor. Não era esperado que os estudantes já tivessem esse conceito formado. É observado no Gráfico 35 que mesmo após a abordagem do conteúdo, não houve uma melhoria nas respostas, com um maior acréscimo nas respostas em branco.

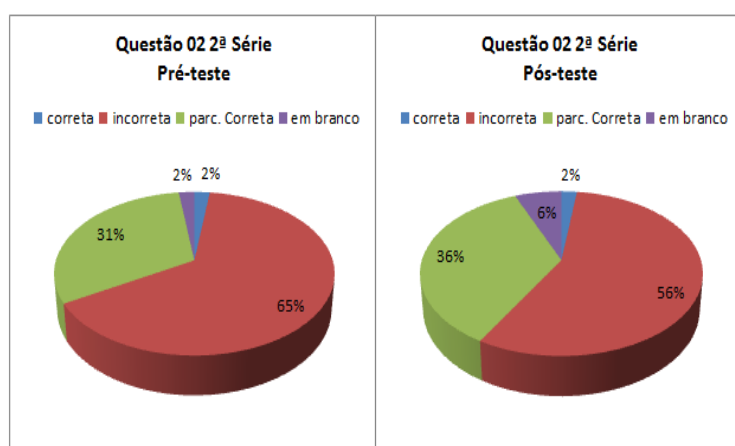


Gráfico 36 - Comparativo percentual da 2ª questão 2ª série.

A segunda questão foi relacionada com a formação do arco-íris. Observa-se no Gráfico 36 que mesmo os estudantes tendo assistido às aulas, aos vídeos, sido discutido em sala, além de estar presente no livro didático essa explicação, não houve, de um modo geral, um ganho conceitual.

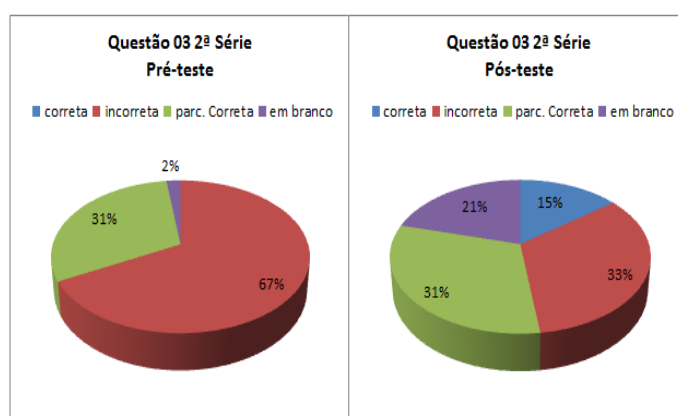


Gráfico 37 - Comparativo percentual da 3ª questão 2ª série

Na terceira questão foi solicitada a justificativa para a cor verde das folhas. Neste caso, pode ser observado no Gráfico 37 um ganho no pós-teste. Não houve questões corretas no pré-teste e no pós-teste estas aumentaram para 15%. O percentual de questões parcialmente corretas permaneceu inalterado.



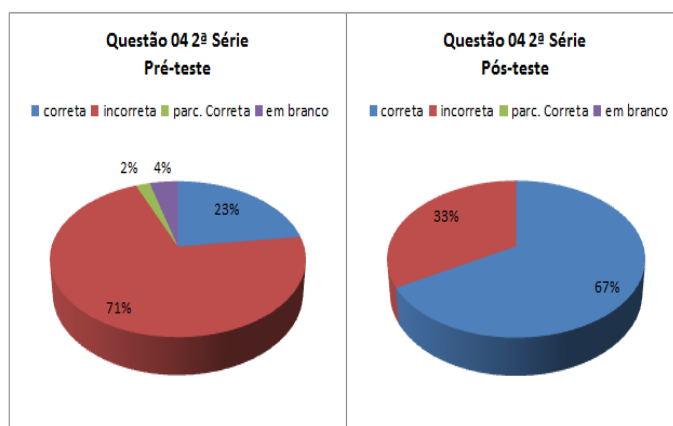


Gráfico 38 - Comparativo percentual da 4ª questão 2ª série

A quarta questão trata da relação entre a frequência da luz e sua cor, de modo que é possível observar um ganho expressivo, como visto no Gráfico 38. Esta questão tem um grau de dificuldade razoável, pois depende de conhecimentos específicos de conteúdos que eles supostamente estudaram apenas nesta série e após a aplicação do pré-teste.

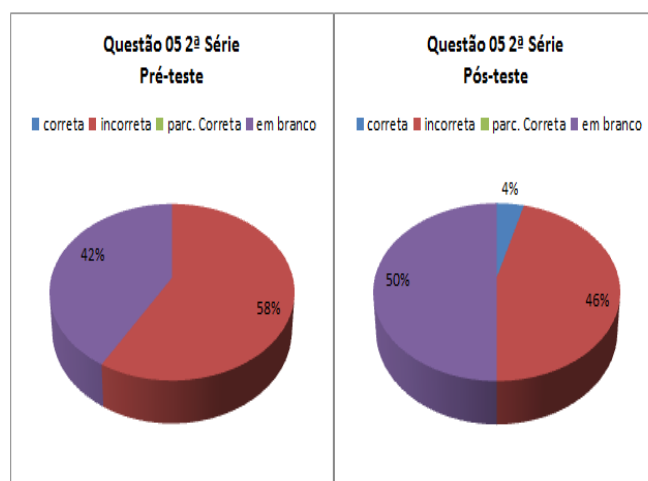


Gráfico 39 - Comparativo percentual da 5ª questão 2ª série

Embora, o tema da quinta questão tenha sido explicado através de aula expositiva, exibição de imagem e de um vídeo curto, o resultado no Gráfico 39 mostra que os estudantes continuaram sem conseguir conceituar espectro. Como não é algo trivial para estudantes que ainda não haviam tido contato com este assunto, pode-se encarar que o resultado de 4% ainda assim é válido.

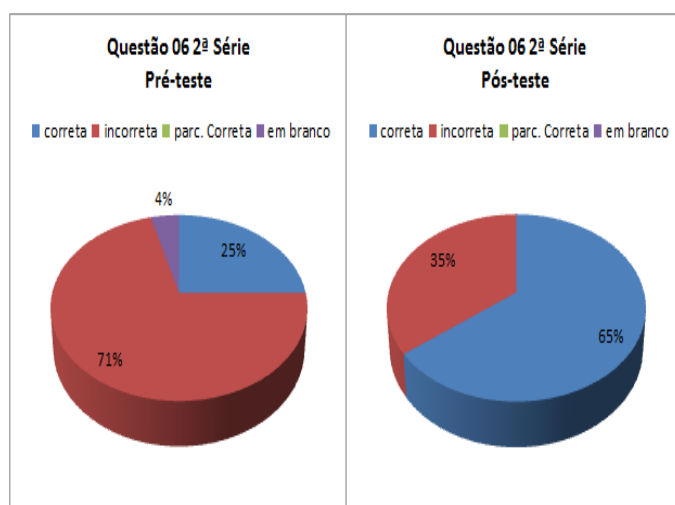


Gráfico 40 - Comparativo percentual da 6ª questão 2ª série

A sexta questão foi específica, relacionando a cor da estrela com sua temperatura. É possível observar no Gráfico 40 que houve um aumento de 40%. Resultado satisfatório, já que no pré-teste a maioria foi de respostas incorretas.

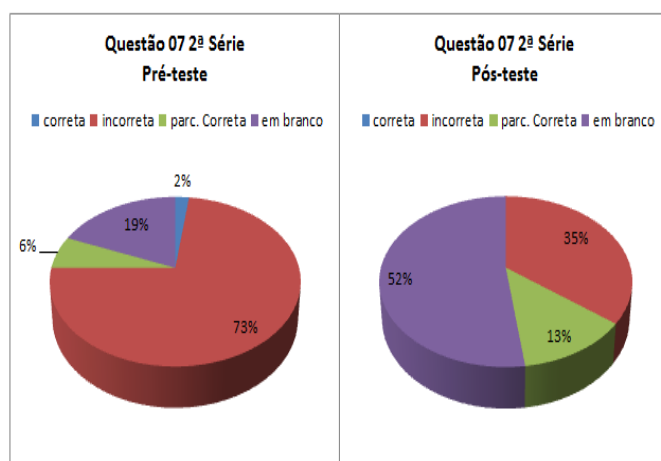


Gráfico 41 - Comparativo percentual da 7ª questão 2ª série

Na sétima questão foi solicitado para que o estudante explicasse o que é o infravermelho, o que não é algo trivial para o nível médio. Apesar de, em sua maioria, os estudantes terem assistido às aulas e vídeos explicando sobre esse tipo de onda eletromagnética; pelos resultados mostrados no Gráfico 41, verifica-se que as estratégias propostas não surtiram o efeito desejado. Entretanto, observa-se um aumento na quantidade de respostas parcialmente corretas, devendo ser

considerado. É compreendido que a aquisição de conhecimento é um processo e está sujeito ao tempo de cada um. Acredita-se que estas respostas parcialmente corretas podem contribuir para a aprendizagem significativa do estudante, se trabalhadas posteriormente.

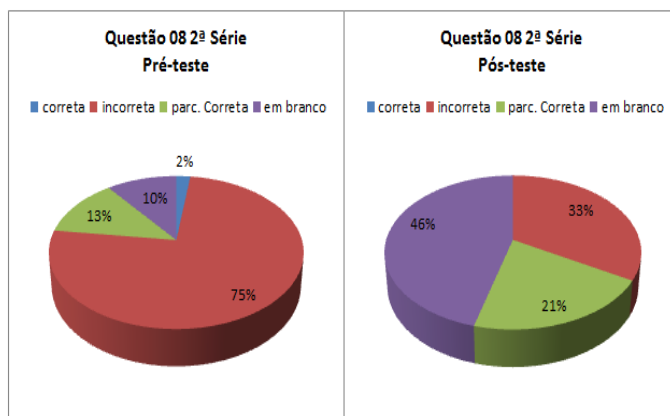


Gráfico 42 - Comparativo percentual da 8ª questão 2ª série

Assim como na sétima questão, nesta os estudantes não obtiveram respostas corretas após a aplicação da sequência. Pelo Gráfico 42 pode-se notar que o número de respostas corretas diminuiu, entretanto, o número das parcialmente corretas aumentou, repetindo em parte a análise feita para da sétima questão.

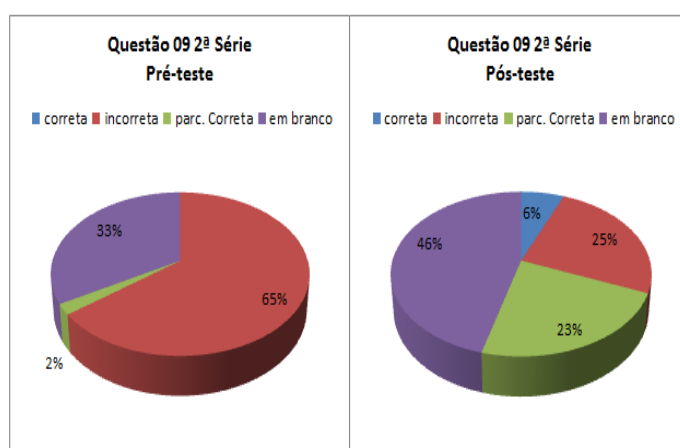


Gráfico 43 - Comparativo percentual da 9ª questão 2ª série

Embora na nona questão o ganho tenha sido apenas de 6%, como visto no Gráfico 43, deve ser considerado o aumento das respostas parcialmente corretas em 21% e interpretado como um resultado positivo. Como nas três questões anteriores, para respondê-la foi necessário dos estudantes um conhecimento que os mesmos só tiveram contato formal com a aplicação da sequência didática.

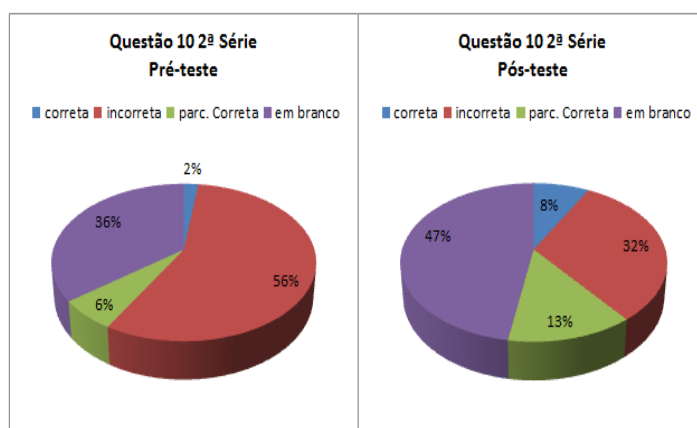


Gráfico 44 - Comparativo percentual da 10ª questão 2ª série

No Gráfico 44 observa-se um aumento de apenas 6% das respostas corretas e de 7% das respostas parcialmente corretas, como nas questões anteriores. Embora, seja um percentual pequeno, estes resultados devem ser considerados pelos mesmos motivos já citados anteriormente.

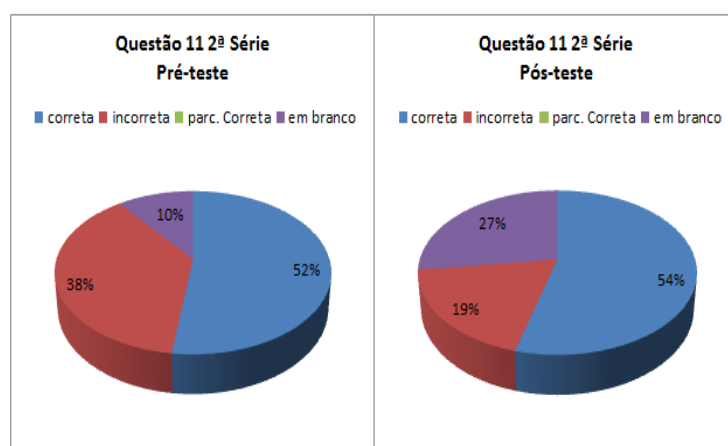


Gráfico 45 - Comparativo percentual da 11ª questão 2ª série

Na última questão, o aumento das respostas corretas foi de apenas 2%. É interessante salientar que tanto no pré-teste como no pós-teste a quantidade de respostas corretas foi consideravelmente alta, como visto no Gráfico 45.

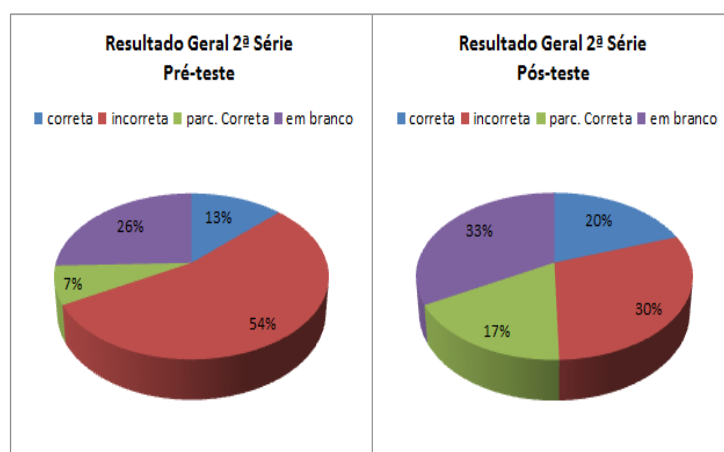


Gráfico 46 - Comparativo do resultado geral entre pré-teste e pós-teste.

Conforme apresentado no Gráfico 46, a partir da análise global dos resultados, é possível verificar que houve um ganho, já que o número de respostas incorretas diminuiu. Além disto, tanto as respostas corretas como parcialmente corretas tiveram um aumento. Particularmente, na segunda série A do matutino, foi possível perceber uma maior concentração nas aulas durante o período em que foi abordado o conteúdo relacionado, assim como um envolvimento dos estudantes na aplicação do jogo. Curiosamente, das três turmas esta é a que mais necessita de acompanhamento. A turma tem como características a indisciplina, falta de concentração e participação nas aulas. Desse modo, não somente os valores

numéricos, que mostram um aumento positivo no conhecimento, são importantes no julgamento do êxito da sequência didática aplicada. Os resultados são significativos, pois pela particularidade desta turma representam um ganho no sentido de despertar o interesse dos integrantes da mesma para o conhecimento de ciências, em especial da Astronomia.

#### 4.5.3. APLICAÇÃO NA 3ª SÉRIE

A sequência Didática aplicada para a terceira série foi igual à apresentada anteriormente. Porém, houve o acréscimo da aplicação do jogo eletrônico ao final. Desta forma, apenas serão apresentados e discutidos os resultados sem a repetição da sequência didática. A ordem de algumas questões no pós-teste foi alterada. Algumas questões foram modificadas ou substituídas. Assim sendo, o comparativo será feito apenas entre as questões iguais ou que apresentam características semelhantes. Nesta etapa, a análise será feita por questão considerando o número total de estudantes e não por turma como feita para a terceira série do ano anterior.

##### 4.5.3.1. APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

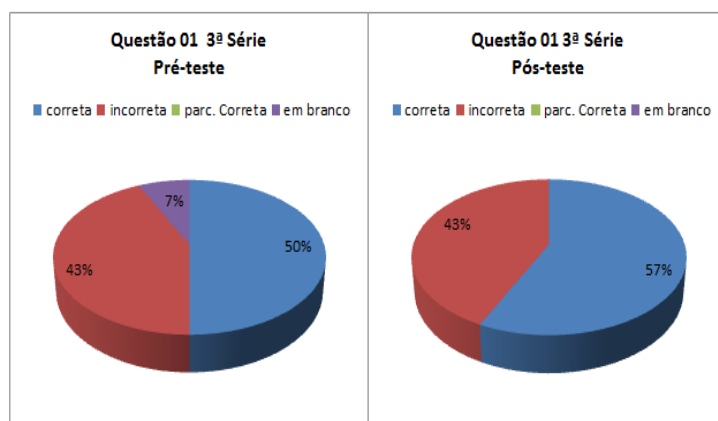


Gráfico 47 - Comparativo percentual entre a 1ª questão 3ª série.

Nesta questão foi possível observar um aumento de 7%, como pode ser visto no Gráfico 47. Seu grau de dificuldade foi pequeno, sendo que a leitura do enunciado com atenção poderia ajudar a classificar o modelo de planetário solicitado. Possivelmente este fator contribuiu para que o percentual de respostas corretas no pré-teste fosse de 50%. Entretanto, acredita-se que se as tarefas propostas

tivessem sido cumpridas, este percentual seria maior no pós-teste, já que para tanto, os estudantes precisariam fazer a pesquisa, apresentação em sala de aula e produção de vídeo deste conteúdo.

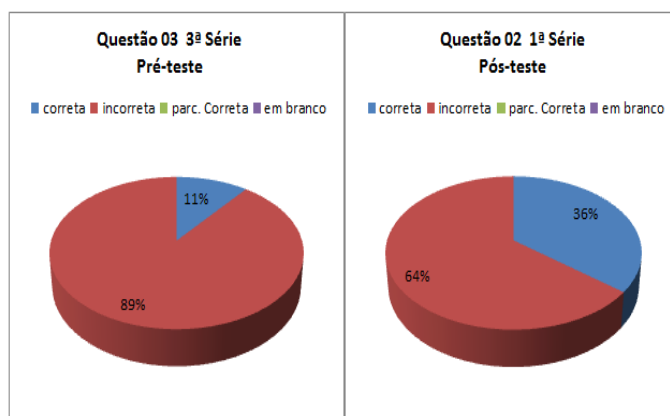


Gráfico 48 - Comparativo percentual entre a 3ª questão do pré-teste e 2ª do pós-teste 3ª série.

A terceira questão do pré-teste é idêntica à segunda questão do pós-teste. Esta pergunta trata de conhecimento específico dos astrônomos da antiguidade. Como mostrado no Gráfico 48, foi possível observar um aumento de 25% nas respostas corretas. Este resultado é considerado relevante dado o grau de dificuldade da mesma.

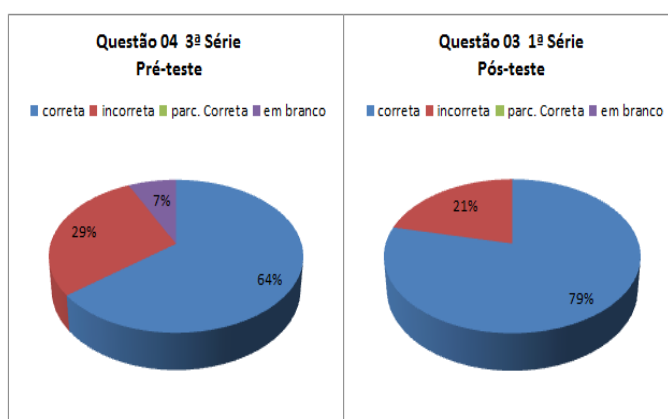


Gráfico 49 - Comparativo percentual entre a 4ª questão do pré-teste e 3ª do pós-teste 3ª série.

Esta questão é considerada de baixo grau de dificuldade se levada em conta a série em que está sendo aplicada. A quarta questão do pré-teste e a terceira questão do pós-teste são idênticas. Para respondê-la o estudante precisa explicar sobre a variação da sombra de uma árvore ao longo de três períodos do dia. Pode-se observar que já no pré-teste o número de respostas corretas superou 50% e no pré-teste esse aumento foi de 15%, como mostrado no Gráfico 49.

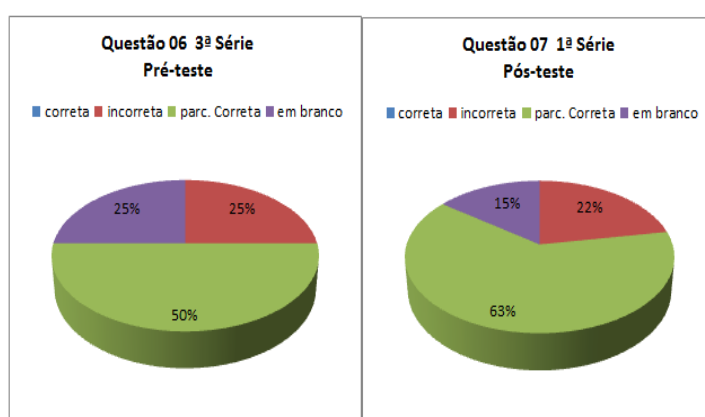


Gráfico 50 - Comparativo percentual entre a 6ª questão do pré-teste e 7ª do pós-teste 3ª série.

A sexta questão do pré-teste pede para além de relacionar a figura com a civilização (grega ou egípcia), explicar cada uma delas. Esta questão é a sétima do pós-teste. No pré-teste, já foi possível observar que 50% dos estudantes conseguiram fazer essa relação. Entretanto, a explicação para a relação não foi dada nem no pré-teste nem no pós-teste. Deste modo, como pode ser visto no Gráfico 50, nos dois momentos houve uma quantidade considerável de respostas parcialmente corretas.



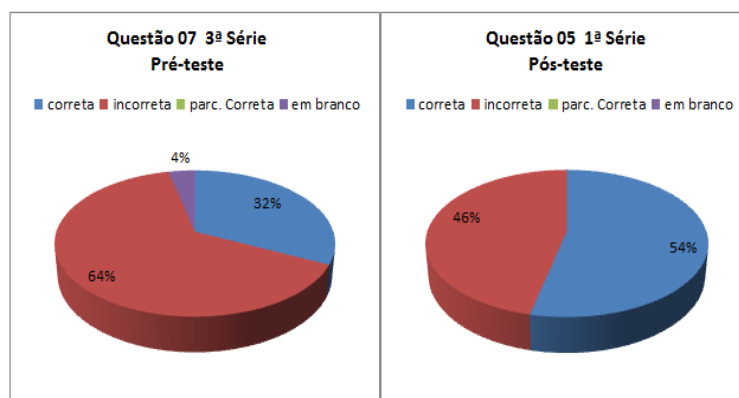


Gráfico 51 - Comparativo percentual entre a 7ª questão do pré-teste e 5ª do pós-teste 3ª série.

No Gráfico 51 é mostrado o resultado obtido pelos alunos na sétima questão do pré-teste que no pós-teste corresponde à quinta questão. A mesma tem um grau de dificuldade pequeno, sendo observado um aumento de 22% nas respostas corretas.

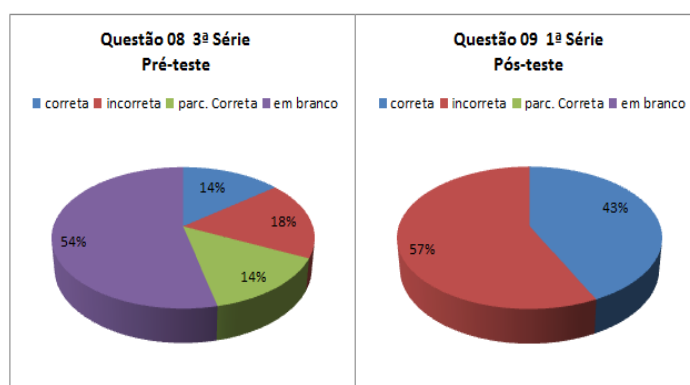


Gráfico 52 - Comparativo percentual entre a 8ª questão do pré-teste e 9ª do pós-teste.

Essas duas questões não são idênticas. Entretanto, a decisão de fazer um comparativo foi devido ao fato de elas necessitarem dos mesmos conhecimentos para serem respondidas. A questão trata sobre o modelo planetário geocêntrico. No Gráfico 52 é observado um ganho nas respostas corretas de 20%.

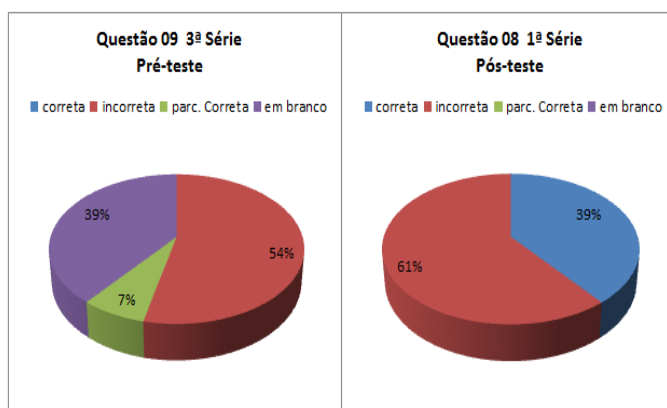


Gráfico 53 - Comparativo percentual entre a 9ª questão do pré-teste e 8ª do pós-teste 3ª série.

A nona questão do pré-teste é igual à oitava questão do pós-teste. Entretanto, no pós-teste ela foi colocada como objetiva e foi possível observar que não houveram respostas corretas. No pós-teste houve um salto para 39%, como visto no Gráfico 53.

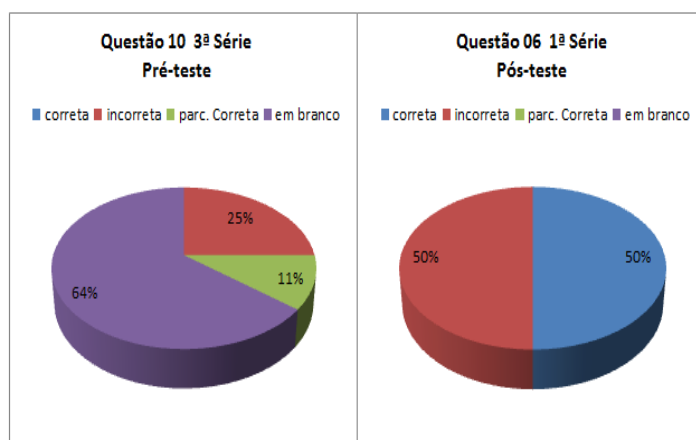


Gráfico 54 - Comparativo percentual entre a 10ª questão do pré-teste e 6ª do pós-teste 3ª série.

A décima questão do pré-teste é semelhante à sexta do pós-teste. A diferença entre elas é que no primeiro caso a mesma é aberta e no segundo, objetiva. Em ambas, é necessário ter o conhecimento histórico acerca de Galileu e sua contribuição na Astronomia. Como mostrado no Gráfico 54, foi possível observar um ganho de 50% nas respostas corretas, o que não foi observado no pré-teste.

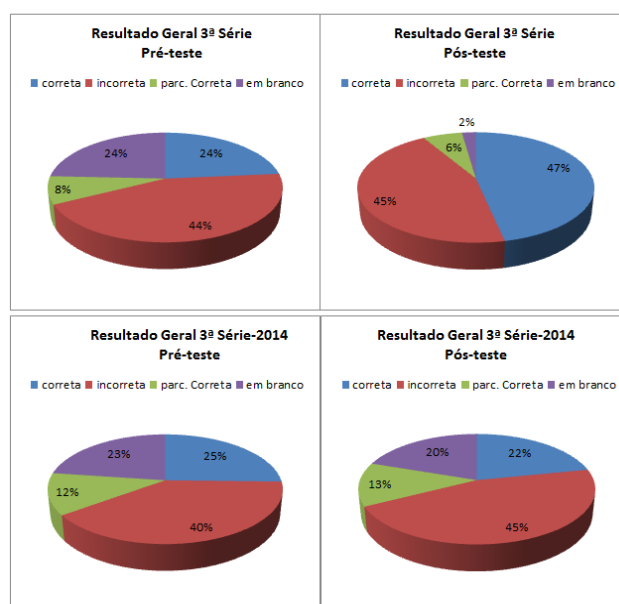


Gráfico 55 - Comparativo percentual entre os resultados de 2014 e 2015.

De um modo geral, o acompanhamento em sala de aula e a resposta às atividades propostas mostraram que houve um maior envolvimento das turmas do ano letivo de 2015. Este resultado ficou evidenciado também a partir do comparativo no Gráfico 55, onde são mostrados os resultados obtidos no ano de 2015 e 2014, tanto para o pré-teste como para o pós-teste. É possível compreender que nem todas as atividades terão o mesmo potencial de envolver todos os estudantes. Cada turma tem suas especificidades e para cada uma delas o professor tem como desafio buscar meios para que o aprendizado seja possível.

#### 4.6. CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS RESULTADOS OBTIDOS

Este trabalho foi desenvolvido tendo como bases três sequências didáticas aplicadas a turmas do ensino médio durante um período nos anos letivos de 2014 e 2015. Uma das propostas se baseou na utilização do lúdico como ferramenta de ensino. A sequência didática com aplicação do jogo se mostrou a mais representativa de modo que esta foi eleita para constituir o produto solicitado para conclusão deste trabalho.

Serão elencadas as características dos resultados obtidos na aplicação destas sequências didáticas.

A primeira sequência didática teve como foco a participação dos estudantes por meio da produção de vídeos. Esta estratégia quando aplicada nas turmas de terceira série do ensino médio no ano de 2014 não pareceu produzir efeitos significativos. Os estudantes como já citado alegaram a falta de equipamento para filmagens apesar de disporem de telefones celulares com câmera. O que foi notado é que mesmo os grupos de estudantes que produziram os vídeos perderam o foco no objetivo que era o conteúdo de astronomia. Possivelmente por deslumbre ou mesmo características de personalidade, os vídeos não tinham a característica de passar o conhecimento, ficando centrados nos alunos.

A segunda sequência didática teve como base empregar a utilização das redes sociais no ensino de astronomia. Novamente a proposta tinha como foco a participação dos estudantes na escolha de postagens ligadas ao tema e nos comentários entre eles. Esta atividade esbarrou no empecilho da falta de infraestrutura da escola que não disponha de laboratório operacional no momento da pesquisa, e na falta de uma *internet* sem fio para os estudantes. O Segundo problema é compreensível visto que a disponibilização de uma rede sem fio poderia provocar a dispersão dos mesmos nas aulas teóricas. Mesmo assim, esperava-se que em ambientes fora da escola os mesmos continuassem as atividades, o que parece não ter ocorrido.

A terceira sequência didática com o jogo teve o maior êxito. Apesar de se assemelhar mais às aulas teóricas tradicionais, no que se refere à obtenção do conhecimento, o jogo foi o catalisador para que isto ocorresse. Além de uma maior concentração durante as aulas, em algumas turmas os estudantes afirmaram ter estudado em casa, fato positivo, já que esta prática é pouco frequente para a maioria. Tem-se nesta sequência um fator novo que é a competição entre os pares.

Na aplicação das sequências didáticas foi explorada a integração, a participação, e por fim o lúdico. Uma característica que até então não foi comentada neste trabalho foi que ao aplicarmos o lúdico cujas características já foram salientadas anteriormente é que foi despertado o fator competitividade entre os estudantes, o

que não pode ser ignorado. Embora seja amplamente combatida (CORREIA, 2006, ROCHA FILHO, 2007, REZENDE e OESTERMANN, 2012) esta característica deve ser levada em conta ao se pensar a sequência didática como forte catalisador. Neste caso os grupos ou estudantes competiam entre si para melhor resposta no jogo o que fazia com que se preparassem melhor. Obviamente a competição deve ser dosada justamente pelas características de não completude na maturidade dos estudantes que têm seu caráter ainda em formação. O principal cuidado que se deve ter é que essa competição não venha desencadear o assédio moral, conhecido como *bullying* acarretando resultados opostos ao desejado, fechando o aluno para o conhecimento por medo da exposição aos demais. Desse modo, será necessário um direcionamento para a cooperação (LEAL, 2012), explicando que o trabalho é em conjunto onde cada participante deverá contribuir para o êxito da equipe. Além disso, os componentes podem ser trocados ao longo das etapas do jogo, justamente para que não seja estabelecida uma divisão entre grupos na classe. Na realidade sabe-se que esta divisão já existe, toda turma organiza-se por meio de afinidades, o professor pode colaborar para que essas fronteiras construídas sejam transpostas e haja uma melhor integração entre os estudantes.

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS**

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E PERSPECTIVAS FUTURAS

Embora exista uma vasta literatura que valide a utilização das TIC afirmando o seu potencial em contribuir no processo de ensino-aprendizagem, propiciando uma aprendizagem significativa, foi possível perceber que apenas o seu uso não se completa por si só. O emprego das TIC sem conseguir antes que o estudante esteja comprometido em obter conhecimento se torna inócuo. Ou seja, o aprendiz deve apresentar uma predisposição para aprender. Além disto, esta predisposição depende de outras questões mais complexas e subjetivas e nem sempre mensuráveis, como a relação professor-aluno, o contexto em que os estudantes estão inseridos, sua realidade sócio-econômica e familiar, suas perspectivas de futuro, seus anseios e crenças, dentre outras. Além destes fatores, a ideia que eles têm de si mesmos e de seu lugar na sociedade, isto é, sua autoestima precisam ser trabalhados para que os resultados sejam positivos.

Sendo assim, fica claro que as propostas de abordagem podem funcionar em algumas realidades e em outras não devido às peculiaridades de cada comunidade escolar, e de cada turma, como observado.

Desse modo, mesmo utilizando *internet*, celular, computador, ou seja, recursos que fazem parte da realidade de boa parte dos estudantes, estes, em sua maioria não são suficientes para que eles passem a se interessar pelo conhecimento. É necessário então, propor estratégias, e nesse sentido acredita-se que o uso da sequência didática com exibição e produção de vídeos, a utilização do FACEBOOK™ e aplicações de jogos podem ser válidas. Porém, esta validade só é atingida se a forma de abordagem proposta conseguir despertar o interesse dos estudantes, cativando o mesmo para a obtenção do conhecimento além do que foi exposto na sala de aula.

A partir dos resultados obtidos durante o ano letivo de 2015, foi possível perceber que o jogo associado à sequência didática pode ser um elemento motivador. Na análise dos resultados tanto do ano letivo de 2014 como de 2015, foram considerados não apenas o desempenho quantitativo obtido por meio do pré-teste e pós-teste; mas também, o grau de envolvimento a partir da concentração em sala de aula e cumprimento das tarefas propostas. Deste modo, percebe-se que tanto para as primeiras turmas da terceira série como para as últimas, a resposta à proposta de pesquisa e produção de vídeos não foi muito satisfatória. Já, a participação do jogo

se deu de forma mais expressiva, de onde é possível concluir que outro desafio para o professor é buscar maneiras de instigar o estudante no sentido de fomentar esse envolvimento.

Diante disto, na tentativa de responder aos questionamentos propostos no início deste trabalho, é compreendido que a Astronomia pode contribuir para despertar o interesse e associado a essa abordagem, o professor pode instigar os estudantes propondo a pesquisa e a elaboração de um documentário, uma história em quadrinhos, uma linha do tempo, uma exposição de fotografias, apresentando fatos novos e privilegiando a realidade do estudante. O mesmo deve aproveitar a situação atual em que o estudante se encontra imerso em uma gama de informações desordenadas, ajudando-o à alcançar a maturidade necessária para julgá-las. Com esta capacidade, o estudante passa a ter condições ideais para iniciar a construção de seu próprio conhecimento. Além disso, não é possível deixar em segundo plano do trabalho a autoestima do estudante e também a relação professor-aluno.

Outra conclusão pertinente neste trabalho é que não é possível determinar qual a mídia mais indicada, ou mesmo se existe uma mídia que é superior às demais para o uso no ensino. Isto irá depender do contexto e das possibilidades locais. Quando comparadas as mídias e sua capacidade de reter a atenção e o comprometimento dos estudantes foi possível perceber as diferenças. Em se tratando de exibição de vídeos, a média do tempo de atenção dos estudantes foi de cinco minutos, nos vídeos com duração superior ocorreu dispersão da turma. Já na sequência didática com a componente da aplicação do jogo, a interação foi mais efetiva e após a sua aplicação o grau de concentração aumentou, já que eles tinham o objetivo de participar novamente do jogo. Desse modo, pode-se concluir que o professor dessa geração tem como desafio não somente saber interagir com as tecnologias; mas, principalmente, ter a maturidade para saber em que momento fazer uso das mesmas, buscando um contexto onde sua utilização poderá contribuir efetivamente no processo de ensino-aprendizagem.

Diante disto, compreendendo a importância da Astronomia, seu potencial no ensino e os percalços que muitas vezes envolvem sua difusão, entende-se que uma maneira de contribuir para tentar minimizar esse *déficit* seria a sua abordagem mediada pelas TIC. Neste sentido, existem sites como o do Observatório Nacional, Universidade Federal do Rio Grande de Sul, entre outros, que engloba conteúdos de



Astronomia os quais podem ser utilizados para pesquisa e atualização do professor; assim como, canais no YouTube™ contendo vídeos curtos e bastante didáticos, simulações que ajudam a compreender alguns fenômenos como efeito de marés e estações do ano, planetários virtuais, além de sites temáticos onde é possível encontrar diversos conteúdos relacionados à Ciência com abordagens variadas.

O professor também pode aproveitar para discorrer acerca da contribuição da própria Astronomia para os avanços tecnológicos, concorrendo assim para que, além de todas as potencialidades supracitadas dessa área do conhecimento, os estudantes possam enxergar nela mais um sentido. Ou seja, que a Astronomia teve sua contribuição não só na antiguidade, mas ainda hoje, para a melhoria da qualidade de vida, quando esse conhecimento proveniente das pesquisas nessa área é revertido em tecnologia.

Com relação à aprendizagem significativa não é possível mensurar neste momento, pois seria necessário um acompanhamento desses estudantes, após alguns anos para, a partir daí tentar verificar esse aprendizado, fazendo atividades relacionadas aos conteúdos abordados ao longo dos dois últimos anos. Esse acompanhamento poderá ser feito com a continuidade desse trabalho em um doutorado seguindo a mesma linha de pesquisa. Os resultados obtidos com essa pesquisa devem ser testados em outras áreas do conhecimento como a Química e a Biologia. Para testar a aplicabilidade das estratégias de ensino, a proposta seria utilizá-la em outras regiões do país com as condições sociais semelhantes nas quais este trabalho foi desenvolvido. Com isto, será possível observar a importância deste fator no aprendizado. Da mesma forma, testar a aplicação das estratégias em ambientes mais privilegiados como em escolas particulares, onde durante o período do mestrado não foi efetuado. Foi possível perceber uma diferença de resultados para uma mesma série no período de dois anos letivos diferentes. A questão que fica para futura pesquisa é quais seriam as respostas às estratégias adotadas para ambientes diversos, variando, região geográfica, condições sociais e estruturais da escola.

## REFERÊNCIAS

ASTRONOMIA: LEIS DE KEPLER, <https://youtube/BdG2hksB134>. Acesso em 02/02/2015.

AVANÇOS DA ASTRONOMIA, <https://www.youtube.com/watch?v=AgPPNYsXyA4>. Acesso em 04/04/2014.

BASSO, I. O; REATEGUI, e. B.; SILVA, e. R.. **Os professores e as redes sociais É possível utilizar o FACEBOOK™ para além do curtir ?**. 2012. Monografia (Aperfeiçoamento/Especialização em Mídias na Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BEDAQUE, Paulo. **Aprendizagem de Astronomia em Ambiente virtual. Jogos para o Ensino de Astronomia**. Paulo Sergio Bretones (org.). Campinas-SP. Átomo, 2014 (p.90-114).

BORN, R. M. **De Simulação às Novas Mídias no Ensino de Arte** - V Seminário, 2012. Disponível em <<http://ambiente.educacao.ba.gov.br/fisicaecotidiano>>. Acesso em 15/07/2014.

BRETONES, Paulo Sergio. **Jogos para o Ensino de Astronomia**. Paulo Sergio Bretones (org.). Campinas-SP. Átomo, 2014.

CIÊNCIAS DA NATUREZA, MATEMÁTICA E SUAS TECNOLOGIAS / Secretaria de Educação Básica. – Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2008. 135 p. (Orientações curriculares para o ensino médio; volume 2).

CORREIA, Marcos Miranda. **Trabalhando com jogos cooperativos: Em busca de novos paradigmas na educação física**. Campinas-SP: Papirus, 2006. (Coleção Papirus educação).

CUNHA, Úrsula. **Novas tecnologias e ensino: diálogo mais do que possível na escola pública**. 4º Simpósio Hipertexto e Tecnologias na Educação anais eletrônicos. 2012. Acesso em 23/11/2013.

Desenho animado sobre Galileu Galilei, [https://www.youtube.com/watch?v=WT\\_gt69bwTk](https://www.youtube.com/watch?v=WT_gt69bwTk). Acesso em 10/04/2014.

ESPECTRO ELETROMAGNÉTICO <https://youtube/3po0Ek5aPKE>. Acesso em 04/04/2014.

FARIA, Elaine T. **O Professor e as Novas Tecnologias**, Délcia (Org.). Ser Professor. 4 ed. Porto Alegre . EDIPUCRS, 2004 (p. 57-72).

FARIA, Wilson de. **Mapas conceituais- Aplicações ao Ensino, currículo e Avaliação**. São Paulo. EPU, 1995.

FERREIRA, J. L.; CORREA, b. R. P. G; TORRES, P. L. **O uso pedagógico da Rede Social FACEBOOK™**. Colabor@ (Curitiba), v. 7, p. 1-16, 2012.

GONÇALVES, Ana Angélica Matos Rocha. **Formação de Professores Mediada por Tecnologia: a televisão como recurso pedagógico**. Feira de Santana, UEFS, 2003.

JONASSEN, D. 1996, **O uso das novas tecnologias na educação à distância e a aprendizagem construtivista**. In Em Aberto, Brasília, ano 16, nº 70, abr/jun, 1996:70-88. Disponível em: <https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2504.pdf>. Acesso em: 10/05/2014.

KENSKI, Vani Moreira. **Tecnologias e ensino presencial e à distância**. Campinas, SP: Papyrus, 2003.

LANGHI, RODOLFO. **Astronomia nos anos iniciais do ensino fundamental**: LEAL, C. A. RÔÇAS, Giselle. **Brincando em sala de aula: uso de jogos cooperativos no ensino de ciências (sequência didática)**. 2012. (Desenvolvimento de material didático ou instrucional - Manual instrucional).

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da. **Física contexto e aplicações: ensino médio**/ Antônio Máximo da Luz, Beatriz Alvarenga Álvares-1 ed. Vol.1-São Paulo: Scipione, 2013.

LUZ, Antônio Máximo Ribeiro da. **Física contexto e aplicações: ensino médio**/ Antônio Máximo da Luz, Beatriz Alvarenga Álvares-1 ed. Vol.2-São Paulo: Scipione, 2013.

MIRANDA, Márcio Santos. **Objetos Virtuais de Aprendizagem aplicados ao ensino de Física: uma sequência didática desenvolvida e implementada no conteúdo de física ondulatória, em turmas regulares do nível médio de escolarização que utilizam um sistema apostilado**. São Carlos- UFSCar, 2014. 126f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, 2013. Acesso em 23/08/2015.

MORAN, J. M. **Desafios da televisão e do vídeo à escola**. 2002. Disponível em: < <http://www.eca.usp.br/prof/moran/desafio.htm> >. Acesso em: 23/06/2014.

MORAN, J. M. **O uso das novas tecnologias da informação e da comunicação na EAD - uma leitura crítica dos meios**, 2009. Disponível em < [www.eca.usp.br/prof/moran](http://www.eca.usp.br/prof/moran)>. Acesso em 23/06/2014.

MORAN, Joé Manuel. **A integração das tecnologias na educação. A Educação que desejamos: novos desafios e como chegar lá**. 5ª Ed. Campinas: Papyrus, 2013, p. 89-90.

MOREIRA, M. A, **Teorias de Aprendizagem**. São Paulo. EPU,1999.

MOREIRA, M. A.*et al.*, **Aprendizagem Significativa: A Teoria de David Ausubel**. São Paulo. Centauro, 2006.

MOREIRA, M.A, **Subsídios Didáticos para o Professor Pesquisador em Ensino de Ciências**. Instituto de Física UFRGS. Porto Alegre, RS, 2009. Disponível em <<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Subsidios3.pdf>>. Acesso em 12/02/ 2015.

MOREIRA, M.A., Caballero, M.C. e Rodríguez, M.L. (orgs.) (1997). **Actas del Encuentro Internacional sobre el Aprendizaje Significativo**. Burgos, España. pp. 19-44. Disponível em< <http://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigsubport.pdf>>. Acesso em 09/01/2015.

OLIVEIRA, A. V. B. O Uso das Mídias na Sala de Aula: Resistências e Aprendizagens - **Anais do V Encontro de Pesquisa em Educação de Alagoas: Pesquisa em Educação: Desenvolvimento, Ética e Responsabilidade Social**, Maceió, agosto 31 a 03 de setembro, 2010 [recurso eletrônico] / Universidade Federal de Alagoas Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira. ISSN 1981-3031 Maceió: UFAL, 2010. Disponível em <<http://dmd2.webfaccional.com/media/anais/>>. Acesso em 09/01/2015.

OLIVEIRA, Maurício Pietrocolla Pinto de. *et al.* **Física em contextos: pessoal, social e histórico: movimento, força, astronomia**. 1 ed. – São Paulo: FTD, 2010. V. 1.

PELLIZZARI *et al.* **Teoria da Aprendizagem Significativa Segundo Ausubel**, Rev. PEC, Curitiba, v.2, n.1, p.39-42, jul. 2001-jul. 2002. Disponível em <<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012381.pdf>>. Acesso em 05/10/2014.

POCHO, Cláudia Lopes [et.al] . **Tecnologia Educacional: descubra suas possibilidades em sala de aula**. Petrópolis. Rio de Janeiro. Vozes, 2014.

PRETTO, N.L., and SILVEIRA, S. A.,( orgs ). **Além das redes de colaboração: internet, diversidade cultural e tecnologias do poder**. [online]. Salvador: EDUFBA, 2008. 232 p. ISBN 978-85-232-0524-9. Available from SciELO Books <<http://books.scielo.org>>. Acesso em 04/06/2014.

RELVAS, Marta Pires. **Neurociência na prática pedagógica**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2012.

**Repensando a formação de professores**. Tese (Doutorado)–Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Ciências, Bauru, 2009.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. **Olimpíadas de Ciências: uma prática em questão**. Ciência & Educação, v. 18, n. 1, p. 245-256, 2012. Acesso em 11/11/2015.

ROCHA FILHO, Bernardes da. *et al.* **Transdisciplinaridade: a natureza íntima as educação científica**. Porto Alegre: EDPUCRS, 2007. Acesso em 11/11/2015.

SACERDOTE, Helena Célia de Souza. **Análise do vídeo como recurso tecnológico educacional**. REVELLI – Revista de Educação, Linguagem e Literatura da UEG-Inhumas ISSN 1984-6576 – v. 2, n. 1 – março de 2010 – p. 28-37 – [www.ueginhumas.com/revelli](http://www.ueginhumas.com/revelli). Acesso em 02/06/2014.

SAMPAIO, Maria Narcizo. *et al.*. **Alfabetização Tecnológica do Professor**. Petrópolis. Rio de Janeiro. Vozes, 1999.

SANTOS, Santa Marli Pires dos. **O brincar na escola: Metodologia Lúdico Vivencial, coletânea de jogos, brinquedos e dinâmicas**. 2 ed. Petrópolis, Rio de Janeiro. Vozes, 2011.

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DA BAHIA (SEC BA), <http://escolas.educacao.ba.gov.br/conteudos-jornada>. Acesso em 10/02/2014.

SILVA, J. R. S. **Princípios de pesquisa na área de educação: análise de dados**. 2011. Disponível em [http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/www.botanicaonline.com.br\\_Silva2011\\_MetEdu](http://www.botanicaonline.com.br/geral/arquivos/www.botanicaonline.com.br_Silva2011_MetEdu). Acesso em: 14/01/2016.

SISTEMAS PLANETÁRIOS PRIMITIVOS, <http://www.youtube.com/watch?v=-bvjtXRNRSM>. Acesso em 04/04/2014.

SMOLE, Kátia Stocco *et al.*. **Jogos de matemática: de 1º ao 3º ano**. Porto Alegre. Grupo A. 2008.

## APÊNDICE 1. TERMO DE CONSENTIMENTO DOS DOCENTES E DISCENTES

### Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Título do estudo: Análise do Emprego das Tecnologias da Informação e Comunicação no Ensino de Astronomia no Ensino Médio.

Estudante: Milena dos Santos Pedreira de Jesus

Orientadores: Iranderly Fernandes de Fernandes e Vera Aparecida Fernandes Martin

Departamento de Física

Instituição: Universidade Estadual de Feira de Santana

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado (a) a responder às perguntas deste questionário de forma totalmente voluntária. Antes de concordar em participar desta pesquisa e responder este questionário, é muito importante que você compreenda as informações e instruções contidas neste documento.

Os pesquisadores deverão responder todas as suas dúvidas antes de você decidir participar. Você tem o direito de desistir de participar da pesquisa a qualquer momento.

As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma.

Ciente e de acordo com o que foi anteriormente exposto, estou de acordo em participar desta pesquisa.

---

\_\_/\_\_/\_\_\_\_

Feira de Santana

**APÊNDICE 2. TABELA DO QUESTIONÁRIO APLICADO AOS DOCENTES  
NO ANO LETIVO DE 2014.**

<b>Você utiliza tecnologias da informação e comunicação em suas aulas?</b>	
Sim	20
Não	2
<b>Em caso afirmativo, qual (is)?</b>	
TV <i>Pen drive</i>	09
<i>Data-show</i>	16
DVD	04
Celular	04
<i>Tablet</i>	02
<i>Notebook/computador</i>	10
<i>Internet</i>	05
Proinfo	01
Aparelho de som	03
Revistas e jornais	01
Jogos interativos	01
<b>Do(s) recurso(s) que você utiliza, qual (is) tem contribuído de forma mais satisfatória no processo de ensino-aprendizagem?</b>	
TV <i>Pen drive</i>	03
<i>Data-show</i>	12
DVD	02
Celular	01
<i>Tablet</i>	01
<i>Notebook/computador</i>	08
<i>Internet</i>	05
Jogos interativos	01
<b>Existe(m) alguma(s) dificuldade(s) na utilização das TICs?</b>	
Sim	17
Não	03
Não responderam	02
<b>Em caso afirmativo, qual (is)?</b>	
Indisponibilidade de recursos	12
Falta de interesse dos estudantes	02
Falta de manutenção dos equipamentos	06

Falta de estrutura física da escola	04
<b>Qual o tempo mínimo antes que o estudante perca a atenção quando se está utilizando algum recurso tecnológico?</b>	
Depende do conteúdo exposto	01
Depende do recurso e da metodologia utilizada	02
Independente do recurso não há interesse	01
De 10a 15 mim	01
De 15 a 20 min	01
De 20 a 30 min	01
De 30 a 40 min	01
De 10 a 30 min	01
15 min	02
20 min	02
30 min	05
50 min	01
100 min	01
Não respondeu	02



### APÊNDICE 3. QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 3ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2014 E 2015 (PRÉ-TESTE).



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



Aluno (a): \_\_\_\_\_

Questionário elaborado para coleta de dados que será utilizado no programa de Pós-graduação – Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Tema: Universo, Terra e Vida: a busca por teorias cosmológicas desde a antiguidade.

1. O mais famoso sistema planetário grego foi o de Cláudio Ptolomeu. Segundo o sistema de Ptolomeu, a Terra seria o centro do Universo. Dessa forma, cada planeta descreveria uma órbita circular em torno da Terra. Marque a alternativa a que o sistema planetário de Ptolomeu se refere:

- a) sistema heliocêntrico
- b) sistema planetário
- c) sistema solar
- d) sistema geocêntrico
- e) sistema teocêntrico

2. Cite algumas relações entre fenômenos terrestres e eventos astronômicos observados pelos astrônomos antigos.

3. Um conhecimento que os astrônomos da antiguidade **NÃO** tinham é

- a) a duração do ano
- b) o movimento do Sol entre as estrelas
- c) as fases da Lua
- d) a distância das estrelas

## 4. (ENEM 2010)



Ciência Hoje. v. 5, n° 27, dez. 1986. Encarte.

Os quadrinhos mostram, por meio da projeção da sombra da árvore e do menino, a sequência de períodos do dia: matutino, meio-dia e vespertino, que é determinada.

- pela posição vertical da árvore e do menino.
- pela posição do menino em relação à árvore.
- pelo movimento aparente do Sol em torno da Terra.
- pelo fuso horário específico de cada ponto da superfície da Terra.
- pela estação do ano, sendo que no inverno os dias são mais curtos que no verão.

## 5. Qual é a ideia principal do modelo de Copérnico?

- A Terra está em rotação e, juntamente com os outros planetas, executa um movimento de revolução em torno do Sol estacionário.
- A Terra está em rotação e é o único planeta que gira em torno do Sol.
- A terra não está em rotação, mas gira em torno do Sol.

## 6. Relacione as figuras dos modelos de Universo com o tipo de civilização (grega ou egípcia) e dê uma breve explicação sobre cada uma delas.



Fonte imagem: [http://www.fisica.net/giovane/astro/Modulo1/cosmologia-antiga\\_arquivos/egito5-peq.jpg](http://www.fisica.net/giovane/astro/Modulo1/cosmologia-antiga_arquivos/egito5-peq.jpg)

7. O texto foi extraído da peça Tróilo e Créssida de William Shakespeare, escrita, provavelmente, em 1601.

“Os próprios céus, os planetas, e este centro reconhecem graus, prioridade, classe, constância, marcha, distância, estação, forma, função e regularidade, sempre iguais; eis porque o glorioso astro Sol está em nobre eminência entronizado e centralizado no meio dos outros, e o seu olhar benfazejo corrige os maus aspectos dos planetas malfazejos, e, qual rei que comanda, ordenassem entraves aos bons e aos maus.”  
(personagem Ulysses, Ato I, cena III).

(SHAKESPEARE, W. TRÓILO E CRÉSSIDA: PORTO: LELLO & IRMÃO, 1948).

A descrição feita pelo dramaturgo renascentista inglês se aproxima da teoria

- a) geocêntrica do grego Claudius Ptolomeu.
- b) da reflexão da luz do árabe Alhazen.
- c) heliocêntrica do polonês Nicolau Copérnico.
- d) da rotação terrestre do italiano Galileu Galilei.
- e) da gravitação universal do inglês Isaac Newton.

8. Dois dos mais conhecidos modelos de Universo criados antes de nossa época são o geocêntrico e o heliocêntrico. Quais as características de cada um deles?

9. O que é o movimento retrógrado dos planetas?

10. Liste as principais contribuições de Galileu Galilei para a consolidação do modelo heliocêntrico de Universo.

**APÊNDICE 4. TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA TURMA DA 3ª SÉRIE MATUTINO E VESPERTINO NO ANO DE 2014.**

Série: 3ª A Matutino 2014					Série: 3ª A Matutino 2014				
Pré-teste					Pré-teste				
Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco	Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco
1	3	6			1	3	5		1
2	1			8	2		4		5
3	2	7			3		9		
4	6	3			4	3	6		
5	5	3		1	5	7	2		
6			9		6			9	
7	2	7			7	1	8		
8				9	8		3		6
9	2			7	9		4		5
10	2			7	10		4	1	4
<b>Total</b>	<b>23</b>	<b>26</b>	<b>9</b>	<b>32</b>	<b>Total</b>	<b>14</b>	<b>45</b>	<b>10</b>	<b>21</b>

**TABELA DE DADOS DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA TURMA DA 3ª SÉRIE B MATUTINO NO ANO DE 2014.**

3ª B Matutino 2014					3ª B Matutino 2014				
Pré-teste					Pós-teste				
Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco	Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco
	10	5			1	7	8		
2		13	1	1	2		9		6
3	12	3			3	7	8		
4	12	3			4	13	2		
5	7	7		1	5	9	6		
6			14	1	6	1		14	
7	2	13			7	8	7		
8	3	2	3	7	8	5	1	4	5
9		5	1	9	9		4	6	5
10		5		10	10		6	3	6
<b>Total</b>	<b>46</b>	<b>56</b>	<b>19</b>	<b>29</b>	<b>Total</b>	<b>50</b>	<b>51</b>	<b>27</b>	<b>22</b>

**TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA TURMA DA 3ª SÉRIE A VESPERTINO NO ANO DE 2014**

3ª A Vespertino 2014					3ª A Vespertino 2014				
Pré-teste					Pós-teste				
Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco	Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco
1	9	5		1	1	4	11		
2		4	1	10	2		8		7
3		6	9		3	3	12		
4	11	4			4	7	8		
5	2	13			5	2	12		1
6			15		6		3	12	
7	6	9			7	2	13		
8	1	5	2	7	8	3	1	11	
9		10		5	9		10		5
10		7	2	6	10		5		10
<b>Total</b>	<b>29</b>	<b>63</b>	<b>31</b>	<b>35</b>	<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>83</b>	<b>23</b>	<b>23</b>

**APÊNDICE 5. QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 3ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2014 (PESQUISA E SOCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA MEDIADA PELO FACEBOOK™)**

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



Questionário elaborado para coleta de dados que será utilizado no programa de Pós-graduação – Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Tema: Astronomia

1. O que são Buracos Negros?
2. O que são sondas espaciais?
3. Em que consiste o Programa Espacial Brasileiro?
4. Com que finalidade os cientistas construíram o LHC?
5. O que são exoplanetas?
6. Cite alguns exoplanetas potencialmente habitáveis.
7. Cite os principais métodos de detecção de exoplanetas.

**APÊNDICE 6 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA 3ª SÉRIE A MATUTINO ANO DE 2014 (PESQUISA E SOCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA MEDIADA PELO FACEBOOK™)**

3ª Série Turma: A								
Matutino	Pré-Teste				Pós-Teste			
Questões	Corretas	Incorretas	Parcialmente Correta	Em Branco	Corretas	Incorretas	Parcialmente Corretas	Em Branco
1	2		7	9	8	9	2	
2	2	5	11		7	5	5	2
3		7	7	4	3	8	4	4
4	2	13		3	1	9	2	7
5	6	3	1	8	6	3	3	7
6		8	1	9		10	3	6
7		11		7		6		12
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>47</b>	<b>27</b>	<b>40</b>	<b>25</b>	<b>50</b>	<b>19</b>	<b>38</b>

**TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA 3ª SÉRIE B MATUTINO ANO DE 2014 (PESQUISA E SOCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA MEDIADA PELO FACEBOOK™)**

3ª Série Turma: B								
Matutino	Pré-Teste				Pós-Teste			
Questões	Corretas	Incorretas	Parcialmente Correta	Em Branco	Corretas	Incorretas	Parcialmente Corretas	Em Branco
1	2	12	3		7	10	6	6
2	4	6	2	5	8	7	3	11
3		8		9		1	8	20
4		1	2	14	6	2	1	20
5	3	5	2	7	16	1	2	10
6		3		14	1	14	4	10
7		6		11	6	11		12
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>41</b>	<b>9</b>	<b>60</b>	<b>44</b>	<b>46</b>	<b>24</b>	<b>89</b>

**TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NA 3ª SÉRIE A VESPERTINO ANO DE 2014 (PESQUISA E SOCIALIZAÇÃO DA ASTRONOMIA MEDIADA PELO FACEBOOK™)**

3ª Série								
Turma: A	Pré-Teste				Pós-Teste			
Vespertino								
Questões	Corretas	Incorretas	Parcialmente Correta	Em Branco	Corretas	Incorretas	Parcialmente Corretas	Em Branco
1	4	24			9	6	6	1
2		11		6	1	13	4	4
3		12		5	2	13		7
4		12	2	3		16	1	5
5		13		4	4	11		7
6		5		12		9		13
7		8		9		8		14
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>85</b>	<b>2</b>	<b>39</b>	<b>16</b>	<b>76</b>	<b>11</b>	<b>51</b>



## APÊNDICE 7. - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 1ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2015 (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE).



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



Questionário elaborado para coleta de dados que será utilizado no programa de Pós-graduação – Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Aluno (a): \_\_\_\_\_

1. Qual é a afirmação que explica por que a claridade e a escuridão ocorrem na Terra?
  - a) A Terra gira em torno do seu eixo.
  - b) O Sol gira em torno do seu eixo.
  - c) O eixo da Terra é inclinado.
  - d) A Terra gira em torno do Sol.
  
2. O movimento de revolução da Terra é:
  - a) periódico;
  - b) retilíneo uniforme;
  - c) circular uniforme;
  - d) retilíneo, mas não uniforme;
  - e) circular não uniforme.
  
3. Baseando-se nas leis de Kepler pode-se dizer que a velocidade de um planeta:
  - a) independe de sua posição relativamente ao sol;
  - b) aumenta quando está mais distante do sol;
  - c) diminui quando está mais próximo do sol;
  - d) aumenta quando está mais próximo do sol;
  - e) diminui no periélio.
  
4. No sistema planetário:
  - a) cada planeta se move numa trajetória elíptica, tendo o sol como o centro;
  - b) a linha que une o sol ao planeta descreve áreas iguais em tempos iguais;
  - c) a razão do raio de órbita para seu período é uma constante universal;
  - d) a linha que liga o Sol ao planeta descreve no mesmo tempo diferentes áreas.

5. As ideias de Nicolau Copérnico (1473-1543) e de Albert Einstein (1879-1955) marcaram o pensamento científico de suas respectivas épocas, tornando-os alvo de censura no cenário político. Quais são essas ideias e por que elas motivaram conflitos?

- a) Copérnico afirmou que a Terra gira em torno do Sol em órbitas elípticas e Einstein mudou os conceitos de espaço-tempo. As ideias de Copérnico eram contrárias aos ensinamentos aristotélicos e as de Einstein foram questionadas na Alemanha em razão de sua origem étnica.
- b) Copérnico afirmou que a Terra gira em torno do Sol em órbitas elípticas e Einstein propôs a teoria da relatividade. As ideias de Copérnico eram contrárias aos ensinamentos aristotélicos e as de Einstein foram refutadas por seu apoio à construção da bomba atômica norte-americana.
- c) Copérnico afirmou que a Terra gira em torno do Sol em um ano e em torno do seu eixo em um dia e Einstein propôs a teoria da relatividade. As ideias de Copérnico eram contrárias ao modelo geocêntrico, enquanto as de Einstein foram contestadas devido ao seu apoio à criação do Estado de Israel.
- d) Copérnico propôs o modelo heliocêntrico e Einstein, a teoria da relatividade. As ideias de Copérnico contrariaram os dogmas da Igreja e as de Einstein foram refutadas por seu apoio à construção da bomba atômica norte-americana.
- e) Copérnico propôs o modelo heliocêntrico e Einstein mudou os conceitos de espaço-tempo. As ideias de Copérnico contrariaram os dogmas da Igreja e as de Einstein foram questionadas na Alemanha em razão de sua origem étnica.

6. Qual são os dois principais componentes do Sol?

- a) Gás Carbônico e Hélio
- b) Hidrogênio e Oxigênio
- c) Ferro e Níquel
- d) Oxigênio e Hélio
- e) Hidrogênio e Hélio

7. Começando com o mais perto do sol, qual é a ordem correta dos planetas?

- a) Mercúrio, Marte, Terra, Vênus, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.
- b) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Netuno.
- c) Mercúrio, Saturno, Terra, Marte, Júpiter, Vênus, Urano, Netuno.
- d) Marte, Vênus, Terra, Mercúrio, Júpiter, Saturno, Urano, e Netuno.

8. Existem diversas expressões que são geralmente empregadas na relação Terra-Sol, tais como Afélio, Equinócios, Solstícios, Eclíptica, Periélio etc. Afélio é:

- a) a parte do hemisfério sul que não fica iluminada durante o inverno.
- b) o momento em que a Terra se afasta mais do Sol.
- c) o tempo em que tem início a primavera no hemisfério norte.
- d) a porção mais iluminada do Sol voltada à Terra.

e) o conjunto de explosões gigantescas que se verificam na coroa solar.

9. Na ficção científica *A Estrela*, de H.G. Wells, um grande asteroide passa próximo à Terra que, em consequência, fica com sua nova órbita mais próxima do Sol e tem seu ciclo lunar alterado para 80 dias. Pode-se concluir que, após o fenômeno, o ano terrestre e a distância Terra-Lua vão tornar-se, respectivamente,

- a) mais curto - aproximadamente a metade do que era antes.
- b) mais curto - aproximadamente duas vezes o que era antes.
- c) mais curto - aproximadamente quatro vezes o que era antes.
- d) mais longo - aproximadamente a metade do que era antes.
- e) mais longo - aproximadamente um quarto do que era antes.

10. Em 1609, Galileu Galilei, pela primeira vez na história, apontou um telescópio para o céu. Em comemoração aos quatrocentos anos desse feito, o ano de 2009 foi considerado, pela ONU, o Ano Internacional da Astronomia. Dentre suas importantes observações astronômicas, Galileu descobriu que o planeta Júpiter tem satélites. Qual a importância histórica dessa descoberta?

- a) Existem corpos celestes que não orbitam a Terra, o que implica que a Terra poderia não ser o centro do Universo.
- b) Comprovou a veracidade da Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton.
- c) Permitiu a Johannes Kepler formular suas leis da mecânica celeste.
- d) Existem corpos esféricos maiores que o Planeta Terra, o que implica que a Terra não é o único corpo sólido do Universo.
- e) Mostrou que as Leis de Newton são válidas também para a interação gravitacional.

**APÊNDICE 8 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NAS TURMAS DA 1ª SÉRIE ANO DE 2015**

1ª Série				1ª Série			
Pré-teste				Pós-teste			
Questões	Correta	Incorreta	Em Branco	Questões	Correta	Incorreta	Em Branco
1	13	34		1	7	40	
2	9	38		2	9	38	
3	13	34		3	23	23	1
4	13	34		4	10	37	
5	5	41	1	5	7	39	1
6	5	42		6	19	27	1
7	12	35		7	17	29	1
8	21	25	1	8	19	27	1
9	10	36	1	9	8	39	
10	10	36	1	10	16	31	
<b>Total</b>	<b>111</b>	<b>355</b>	<b>4</b>	<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>330</b>	<b>5</b>

## APÊNDICE 9 - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 2ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2015 (PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE).



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



Questionário elaborado para coleta de dados que será utilizado no programa de Pós-graduação – Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Aluno (a): \_\_\_\_\_

1. O que é cor?
2. Como se forma o arco-íris?
3. Por que as folhas são verdes aos nossos olhos?
4. Qual das duas frequências é maior, azul ou vermelho?
5. O que é espectro?
6. Qual das estrelas é mais quente, estrelas vermelhas ou azuis?
7. O que é infravermelho?
8. O que são raios-X?
9. Que informação o espectro das estrelas nos dá?
10. Frequência está relacionada com cor. Como?
11. Em qual dos comprimentos de onda a estrela emite mais? Nos raios x ou no visível?

APÊNDICE 10 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NAS TURMAS DA 2ª SÉRIE ANO DE 2015

2ª Série					2ª Série				
Pré-teste					Pós-teste				
Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco	Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco
1	1	37	5	5	1	1	26	5	16
2	1	31	15	1	2	1	27	17	3
3		33	5	10	3	7	16	15	10
4	11	34	1	2	4	32	16		
5		28		20	5	2	22		24
6	12	34		2	6	31	17		
7	1	35	3	9	7		17	6	25
8	1	36	6	5	8		16	10	22
9		31	1	16	9	3	12	11	22
10	1	27	3	17	10	3	12	5	18
11	25	18		5	11	26	9		13
<b>Total</b>	<b>53</b>	<b>344</b>	<b>39</b>	<b>92</b>	<b>Total</b>	<b>106</b>	<b>190</b>	<b>69</b>	<b>153</b>

**APÊNDICE 11 - QUESTIONÁRIO APLICADO ÀS TURMAS DA 3ª SÉRIE NO ANO LETIVO DE 2015 (PÓS-TESTE).**



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



Aluno(a): \_\_\_\_\_

Questionário elaborado para coleta de dados que será utilizado no programa de Pós-graduação – Mestrado Profissional em Astronomia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS).

Tema: Universo, terra e vida: a busca por teorias cosmológicas desde a antiguidade.

1. O mais famoso sistema planetário grego foi o de Cláudio Ptolomeu. Segundo o sistema de Ptolomeu, a Terra seria o centro do Universo. Dessa forma, cada planeta descrevia uma órbita circular em torno da Terra. Marque a alternativa a que o sistema planetário de Ptolomeu se refere:
  - a) sistema heliocêntrico
  - b) sistema planetário
  - c) sistema solar
  - d) sistema geocêntrico
  - e) sistema teocêntrico
  
2. Um conhecimento que os astrônomos da antiguidade NÃO tinham é
  - a) a duração do ano
  - b) o movimento do Sol entre as estrelas
  - c) as fases da Lua
  - d) a distância das estrelas

## 3. (ENEM 2010)



Ciência Hoje. v. 5, n° 27, dez. 1986. Encarte.

Os quadrinhos mostram, por meio da projeção da sombra da árvore e do menino, a sequência de períodos do dia: matutino, meio-dia e vespertino, que é determinada.

- pela posição vertical da árvore e do menino.
- pela posição do menino em relação à árvore.
- pelo movimento aparente do Sol em torno da Terra.
- pelo fuso horário específico de cada ponto da superfície da Terra.
- pela estação do ano, sendo que no inverno os dias são mais curtos que no verão.

## 4. Qual é a ideia principal do modelo de Copérnico?

- A Terra está em rotação e, juntamente com os outros planetas, executa um movimento de revolução em torno do Sol estacionário.
- A Terra está em rotação e é o único planeta que gira em torno do Sol.
- A terra não está em rotação, mas gira em torno do Sol.

5. O texto foi extraído da peça Tróilo e Créssida de William Shakespeare, escrita, provavelmente, em 1601.

“Os próprios céus, os planetas, e este centro reconhecem graus, prioridade, classe, constância, marcha, distância, estação, forma, função e regularidade, sempre iguais; eis porque o glorioso astro Sol está em nobre eminência entronizado e centralizado no meio dos outros, e o seu olhar benfazejo corrige os maus aspectos dos planetas malfazejos, e, qual rei que comanda, ordena sem entraves aos bons e aos maus.” (personagem Ulysses, Ato I, cena III).

(SHAKESPEARE, W. Tróilo e Créssida: Porto: Lello & Irmão, 1948).

A descrição feita pelo dramaturgo renascentista inglês se aproxima da teoria

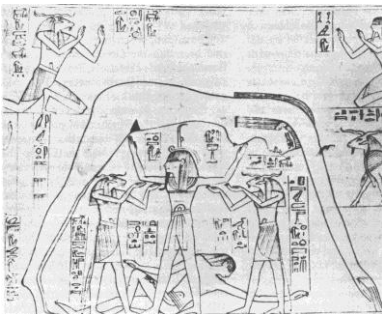


- a) geocêntrica do grego Claudius Ptolomeu.
- b) da reflexão da luz do árabe Alhazen.
- c) heliocêntrica do polonês Nicolau Copérnico.
- d) da rotação terrestre do italiano Galileu Galilei.
- e) da gravitação universal do inglês Isaac Newton.

6. Em 1609, Galileu Galilei, pela primeira vez na história, apontou um telescópio para o céu. Em comemoração aos quatrocentos anos desse feito, o ano de 2009 foi considerado, pela ONU, o Ano Internacional da Astronomia. Dentre suas importantes observações astronômicas, Galileu descobriu que o planeta Júpiter tem satélites. Qual a importância histórica dessa descoberta?

- a) Existem corpos celestes que não orbitam a Terra, o que implica que a Terra poderia não ser o centro do Universo.
- b) Comprovou a veracidade da Lei da Gravitação Universal de Isaac Newton.
- c) Permitiu a Johannes Kepler formular suas leis da mecânica celeste.
- d) Existem corpos esféricos maiores que o Planeta Terra, o que implica que a Terra não é o único corpo sólido do Universo.
- e) Mostrou que as Leis de Newton são válidas também para a interação gravitacional.

7. Relacione as figuras dos modelos de Universo com o tipo de civilização (grega ou egípcia) e dê uma breve explicação sobre cada uma delas.



Fonte imagem 1: [http://www.fisica.net/giovane/astro/Modulo1/cosmologia-antiga\\_arquivos/egito5-peq.jpg](http://www.fisica.net/giovane/astro/Modulo1/cosmologia-antiga_arquivos/egito5-peq.jpg)

8. O que é o movimento retrógrado dos planetas?

- a) É o movimento de um planeta em uma direção oposta a de outros corpos de seu sistema solar.
- b) É o movimento de um planeta com velocidade constante.
- c) É o movimento de um planeta ao redor do Sol.
- d) É o movimento de um planeta em torno do seu próprio eixo.

9. Qual é a afirmação que explica por que a claridade e a escuridão ocorrem na Terra de acordo com o modelo geocêntrico?

- a) A Terra gira em torno do seu eixo.
- b) O Sol gira em torno do seu eixo.
- c) O eixo da Terra é inclinado.
- d) A Terra gira em torno do Sol.
- e) O Sol gira em torno da Terra.

10. Aristarco foi o primeiro a propor

- a) que a Terra é plana
- b) que os planetas se movem em epiciclos
- c) que a Terra se move em torno do Sol
- d) que o Sol está mais distante do que a Lua

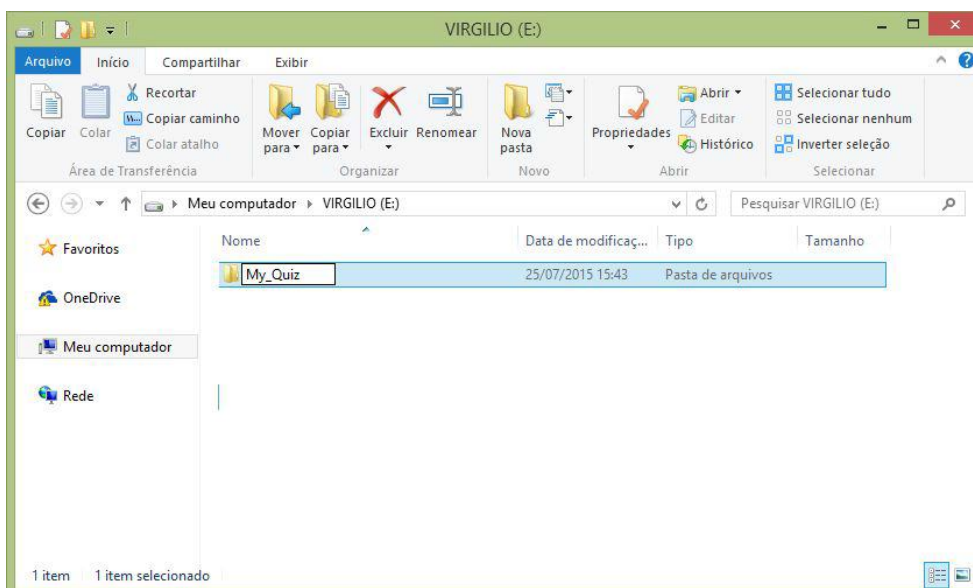
**APÊNDICE 12 - TABELA DO PRÉ-TESTE E PÓS-TESTE NAS TURMAS DA 3ª SÉRIE ANO DE 2015**

3ª Série-2015					3ª Série				
Pré-teste					Pós-teste				
Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco	Questões	Correta	Incorreta	Parcialmente Correta	Em Branco
1	14	12		2	1	16	12		
2		18		10	2	10	18		
3	3	25			3	22	6		
4	18	8		2	4	13	14		1
5	18	8		2	5	15	13		
6		7	14	7	6	14	14		
7	9	18		1	7		6	17	5
8	4	5	4	15	8	11	17		
9		15	2	11	9	12	16		
10		7	3	18	10	13	15		
<b>Total</b>	<b>66</b>	<b>123</b>	<b>23</b>	<b>68</b>	<b>Total</b>	<b>126</b>	<b>131</b>	<b>17</b>	<b>6</b>

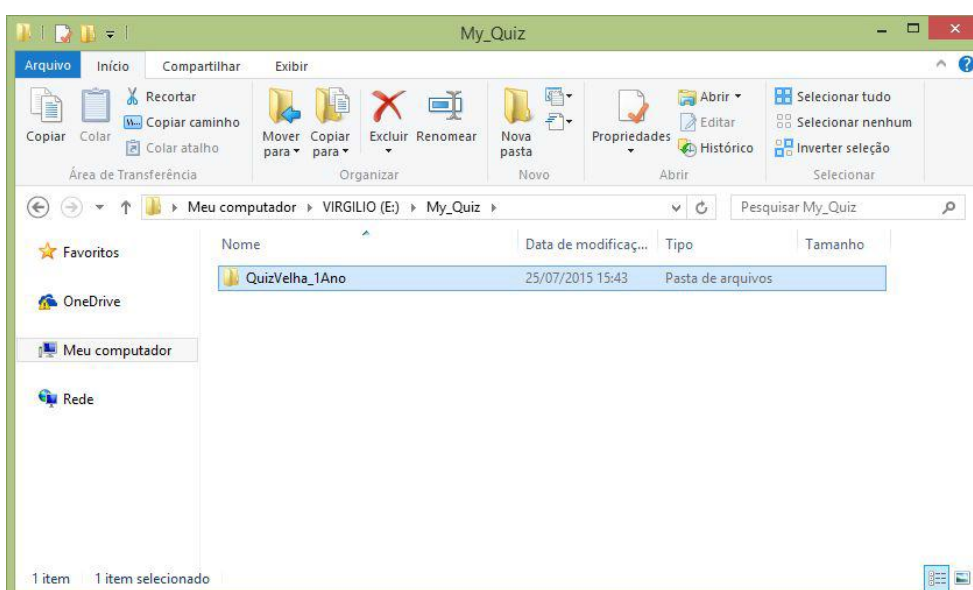
## ANEXO 1 - TUTORIAL PARA UTILIZAÇÃO DO JOGO QUIZ VELHA EM MÚLTIPLAS SÉRIES OU CONTEÚDOS.

### QUIZVELHA: Tutorial para múltiplas séries

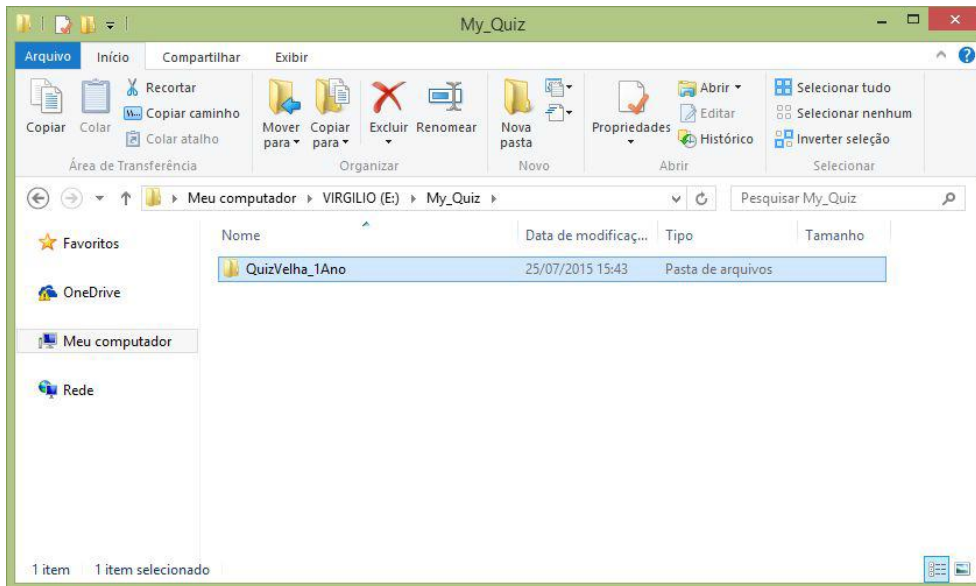
1. Crie uma pasta, por exemplo: “My\_Quiz”, e entre na mesma.



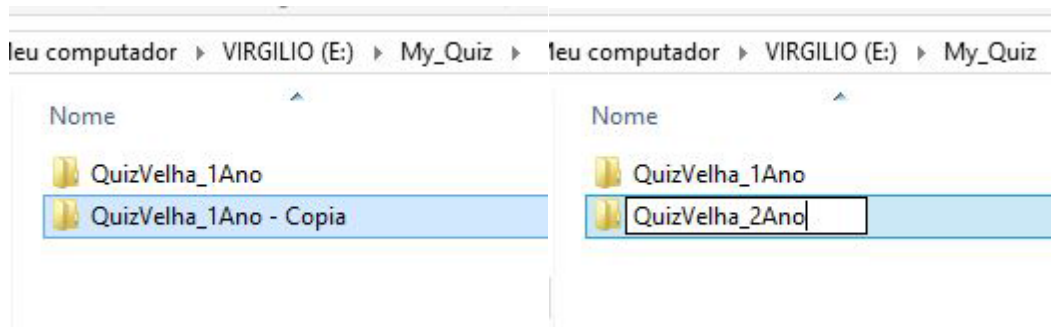
2. Copie a pasta com o programa “Quiz Velha” e cole na pasta recém-criada, neste caso “My\_Quiz”.



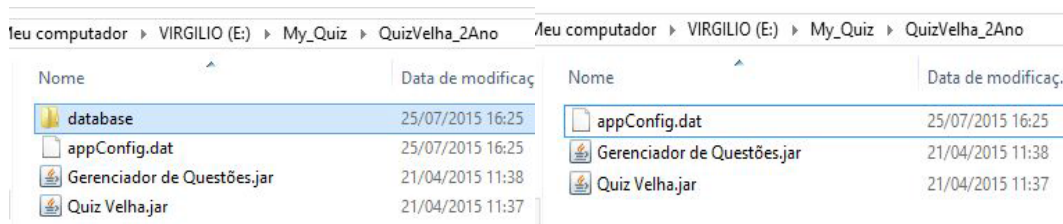
3. Aproveite as questões que já foram inseridas no sistema Quiz Velha. Renomeie a pasta com o sistema identificando a série para qual as questões foram criadas. Exemplo: “QuizVelha\_1Ano”.



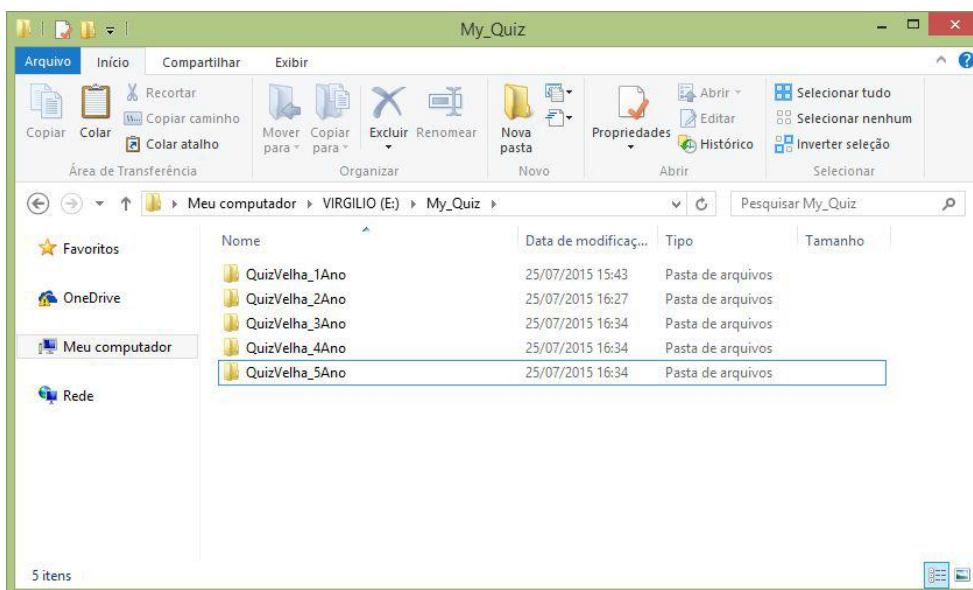
4. Copie e cole a pasta com o sistema Quiz velha (neste caso “QuizVelha\_1Ano”), após renomeie-a identificando a nova série/turma. Exemplo: “QuizVelha\_2Ano”.



5. Entre na pasta recém-nomeada (“QuizVelha\_2Ano”) e apague a pasta “database”.



6. Abra o “Gerenciador de Questões” e cadastre as questões para a série desejada.
  
7. Caso deseje adicionar nos bancos de questões para novas séries/turmas, repita os passos de 4 a 6.



8. O processo pode ser realizado quantas vezes forem desejadas.