



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



FELIPE SANTANA BELIZ

**CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL LIGADO À DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA DA ASTRONOMIA**

**FEIRA DE SANTANA
2016**

FELIPE SANTANA BELIZ

**CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL LIGADO À DIVULGAÇÃO
CIENTÍFICA DA ASTRONOMIA**

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação – Mestrado Profissional 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.

Orientador: Dra. Vera Aparecida Fernandes Martin.

Coorientador: Dr. Iranderly Fernandes de Fernandes.

FEIRA DE SANTANA

2016



ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

CANDIDATO (A): Felipe Santana Beliz

DATA DA DEFESA: 22/02/2016 LOCAL: LABOFIS - Sala 03 - UEFS

HORÁRIO DE INÍCIO: 18:20h

MEMBROS DA BANCA		FUNÇÃO	TÍTULO	INSTITUIÇÃO DE ORIGEM
NOME COMPLETO	CPF			
Vera Aparecida Fernandes Martin	104.421.058-35	Presidente	Dr	DFIS-UEFS
Nildon Carlos Santos Pitombo	071.817.015-68	Membro	Me	UEFS/SEC-BA
Eduardo Brescansin de Amôres	181.850.838-94	Membro	Dr	DFIS-UEFS

TÍTULO DEFINITIVO DA DISSERTAÇÃO*:

CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL LIGADO À DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA ASTRONOMIA.

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

Em sessão pública, após exposição de 50 min, o(a) candidato(a) foi argüido(a) oralmente pelos membros da banca, durante o período de 40 min. A banca chegou ao seguinte resultado**:

- APROVADO(A)
 INSUFICIENTE
 REPROVADO(A)

** Recomendações¹: levar em consideração as observações feitas pela banca.

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, 22 de fevereiro de 2016

Presidente: Vera A. F. Martin

Membro 1: Nildon Carlos Santos Pitombo

Membro 2: Eduardo Brescansin de Amôres

Membro 3: _____

Candidato (a): Felipe Santana Beliz

Coordenador do PGAstro: [Assinatura]

¹ O aluno deverá encaminhar à Coordenação do PGAstro, no prazo máximo de 60 dias a contar da data da defesa, os exemplares definitivos da Dissertação, após realizadas as correções sugeridas pela banca.



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

CANDIDATO (A): Felipe Santana Beliz

DATA DA DEFESA: 22/02/2016 LOCAL LABOFIS - Sala 03 - UEFS

HORÁRIO DE INÍCIO: 18:20h

Produto do TFC "CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL LIGADO À DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA ASTRONOMIA":

- Jogo Didático Digital - ASTRO GAME

Feira de Santana, 22 de fevereiro de 2016.

Presidente: Vitor A. F. Quint
Membro 1: Maldon Rebelo L
Membro 2: [assinatura]
Membro 3: _____
Candidato (a): Felipe Santana Beliz
Coordenador do PGAstro: [assinatura]

Ficha Catalográfica – Biblioteca Central Julieta Carteado

Beliz, Felipe Santana

B38c Construção de um jogo didático digital ligado à divulgação científica da
Astronomia / Felipe Santana Beliz. – Feira de Santana, 2016.

112 f. : il.

Orientadora: Vera Aparecida Fernandes Martin.

Coorientador: Iranderly Fernandes de Fernandes.

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de
Pós-Graduação em Astronomia, 2016.

1. Astronomia – Estudo e ensino. 2. Jogos didáticos digitais. I. Martin, Vera
Aparecida Fernandes, orient. II. Fernandes, Iranderly Fernandes de, coorient. III. Universidade
Estadual de Feira de Santana. IV. Título.

CDU: 52.09

Aos familiares que não puderam presenciar esse momento de alegria.

Dedico

AGRADECIMENTOS

À minha amada esposa Carla, por fazer parte de minha vida e me entender com um olhar.

Aos meus pais Adão e Sônia, por me incentivarem das mais diversas formas possíveis.

À minha irmã Winnie, pelo companheirismo.

À minha querida orientadora Vera, por me ajudar a vencer esta etapa.

Ao meu amigo-irmão André, por gentilmente me ceder seus conhecimentos em programação e por nunca estar satisfeito quando eu já estava.

Ao amigo-irmão Raphael, por ser uma pessoa inspiradora para mim.

Ao amigo-irmão Dimas, meu consultor pessoal de assuntos extraordinários e ordinários.

Aos meus professores Iran e Eduardo, por me mostrarem um caminho na escuridão.

A todos os professores que já tive nessa minha jornada, por me ensinarem algo além de conteúdos.

As amigas Carol e Deise, por me ajudar sempre que precisei.

Aos colegas do mestrado, pelos incentivos e ajudas ao longo do caminho.

Aos familiares, por confiarem em mim.

Aos estudantes, que motivam o meu trabalho.

Aos amigos que não citei, por entenderem quando eu não estava presente e por serem presentes quando eu precisei.

“E no final assim calado eu sei que vou ser coroado rei de mim”.

De onde vem a calma - Los Hermanos

SUMÁRIO

LISTA DE GRÁFICOS.....	xi
LISTA DE FIGURAS	XII
RESUMO	XIII
ABSTRACT	XIV
1. INTRODUÇÃO	1
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	5
2.1. O JOGOS E A SOCIEDADE.....	6
2.2. A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NA EDUCAÇÃO	7
2.3. O JOGO NO CONTEXTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS	9
3. METODOLOGIA.....	12
3.1. O JOGO DIDÁTICO DIGITAL.....	15
3.2. QUESTIONÁRIO E VALIDAÇÃO.....	18
3.3. PÚBLICO ALVO.....	20
3.4. DIVULGAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO JOGO	21
4. DESENVOLVIMENTO DO JOGO	22
4.1. AS REGRAS DO JOGO	23
4.2. SISTEMA DE PONTUAÇÃO.....	25
4.3. SISTEMA DE AJUDA	29
4.4. <i>MENU</i>	32
4.4.1. <i>MENU</i> INICIAL.....	32
4.4.2. <i>MENU</i> DO JOGO	33
4.4.3. <i>MENU</i> FINAL	34
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	35
5.1. ANÁLISE DAS PERGUNTAS DE ÂMBITO SOCIAL E PESSOAL	36
5.2. ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS	44
5.3. ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PROJETO	56
5.4. ANÁLISE DAS PERGUNTAS DE ÂMBITO SOCIAL E PESSOAL APÓS A APLICAÇÃO DO PROJETO.....	59
5.5. ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS APÓS A APLICAÇÃO DO PROJETO.....	60
5.6. ANALISE DO QUESTIONÁRIO DE CONCLUSÃO DO PROJETO	64
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
REFERÊNCIAS	75

APÊNDICES.....	78
APÊNDICE 1. PERGUNTAS DO JOGO COM RESPOSTAS DESTACADAS ...	79
APÊNDICE 2. QUESTIONÁRIO DE ORDEM SOCIAL/PESSOAL E CONHECIMENTOS SOBRE ASTRONOMIA.....	95
APÊNDICE 3. QUESTIONARIO DE CONCLUSÃO DO PROJETO	97

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. ANO DE NASCIMENTO DO PÚBLICO ALVO..	37
GRÁFICO 2. PÚBLICO FEMININO E PÚBLICO MASCULINO.	39
GRÁFICO 3. POSSUI COMPUTADOR?.....	39
GRÁFICO 4. POSSUI <i>SMARTPHONE</i> ?.....	40
GRÁFICO 5. POSSUI ACESSO À <i>INTERNET</i> BANDA LARGA?	41
GRÁFICO 6. POSSUI ACESSO À <i>INTERNET</i> MÓVEL?	41
GRÁFICO 7. NÍVEL DE ESCOLARIDADE DOS RESPONSÁVEIS..	42
GRÁFICO 8. PRETENDE FAZER VESTIBULAR OU ENEM?	43
GRÁFICO 9. ÁREA QUE PRETENDE FAZER NO VESTIBULAR OU ENEM	44
GRÁFICO 10. QUAL O NOME DO NOSSO PLANETA?.....	45
GRÁFICO 11. QUANTOS PLANETAS EXISTEM NO SISTEMA SOLAR?	46
GRÁFICO 12. QUAL O NOME DA ESTRELA MAIS PRÓXIMA DA TERRA?	47
GRÁFICO 13. QUAL O NOME DA NOSSA GALÁXIA?.....	47
GRÁFICO 14. QUAL A RAZÃO DE TERMOS OS DIAS E AS NOITES?.....	48
GRÁFICO 15. QUAL A RAZÃO DE TERMOS AS ESTAÇÕES DO ANO?	49
GRÁFICO 16. O SOL NASCE EM QUAL LADO DO CÉU?.....	50
GRÁFICO 17. O QUE SÃO “ESTRELAS CADENTES”?.....	50
GRÁFICO 18. O QUE SÃO COMETAS?	51
GRÁFICO 19. O QUE SÃO ASTEROIDES?.....	52
GRÁFICO 20. O QUE SÃO METEOROS?	52
GRÁFICO 21. O QUE SÃO METEORITOS?	53
GRÁFICO 22. QUANTAS SÃO AS CONSTELAÇÕES ZODIACAIS?	54
GRÁFICO 23. QUAL O NOME DA ESTRELA QUE A TERRA ORBITA?	55
GRÁFICO 24. MÉDIA DA DIFERENÇA DE PORCENTAGEM ENTRE OS QUESTIONÁRIOS.....	60
GRÁFICO 25. DIFERENÇA DE PERCENTUAL ENTRE AS PERGUNTAS DE NÍVEL FÁCIL DO INÍCIO DO QUESTIONÁRIO	60
GRÁFICO 26. DIFERENÇA DE PERCENTUAL ENTRE AS PERGUNTAS DE NÍVEL BÁSICO	61
GRÁFICO 27. DIFERENÇA DE PERCENTUAL ENTRE AS PERGUNTAS DE NÍVEL AVANÇADO..	62
GRÁFICO 28. DIFERENÇA DE PERCENTUAL ENTRE AS PERGUNTAS DE NÍVEL FÁCIL DO FINAL DO QUESTIONÁRIO	62
GRÁFICO 29. PERCENTUAL DE CADA TURMA	63
GRÁFICO 30. PERCENTUAL APÓS A APLICAÇÃO DO PROJETO PARA O PÚBLICO MASCULINO E FEMININO.....	64
GRÁFICO 31. VOCÊ SE DIVERTIU AO JOGAR?.....	65
GRÁFICO 32. VOCÊ JOGARIA NOVAMENTE?	65
GRÁFICO 33. SE O JOGO FOSSE DISPONIBILIZADO PARA <i>SMARTPHONES</i> VOCÊ INSTALARIA?	66
GRÁFICO 34. VOCÊ APRENDEU ALGUMA NOVA INFORMAÇÃO AO JOGAR?	66
GRÁFICO 35. SOBRE AS FUNÇÕES DO JOGO QUAL SUA OPINIÃO?.....	67
GRÁFICO 36. VOCÊ SE SENTIU MOTIVADO A SABER MAIS SOBRE ASTRONOMIA?	68
GRÁFICO 37. AO JOGAR EM SALA VOCÊ SE SENTIU MOTIVADO A JOGAR NOVAMENTE?	68
GRÁFICO 38. SE VOCÊ SE SENTIU MOTIVADO A JOGAR NOVAMENTE MARQUE O MOTIVO:	69
GRÁFICO 39. ALGUMA PERGUNTA QUE CAIU NO QUESTIONÁRIO INICIAL, QUE VOCÊ NÃO SABIA A RESPOSTA, PASSOU A SABER DEVIDO AO JOGO?	69
GRÁFICO 40. INDICARIA ESSE JOGO A UM AMIGO OU PARENTE?..	70

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1. OPÇÃO PULAR	30
FIGURA 2. OPÇÃO DADOS	30
FIGURA 3. OPÇÃO RELÓGIO.....	31
FIGURA 4. EXEMPLO DE FRASE EXPLICATIVA NO MANUSEIO DO JOGO.....	32
FIGURA 5. <i>MENU</i> INICIAL	32
FIGURA 6. TELA PARA CADASTRO	33
FIGURA 7. <i>MENU</i> DO JOGO.....	33
FIGURA 8. <i>MENU</i> FINAL	34
FIGURA 9. FOTO 1 (APLICAÇÃO DO JOGO).....	57
FIGURA 10. FOTO 2 (APLICAÇÃO DO JOGO)	57
FIGURA 11. FOTO 3 (APLICAÇÃO DO JOGO)	58
FIGURA 12. FOTO 4 (APLICAÇÃO DO JOGO)	58

RESUMO

CONSTRUÇÃO DE UM JOGO DIDÁTICO DIGITAL LIGADO À DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA DA ASTRONOMIA

A proposta desta dissertação, ligada ao Mestrado Profissional em Astronomia, da Universidade Estadual de Feira de Santana, é oferecer uma alternativa prazerosa para a introdução de conteúdos ligados à Astronomia na sala de aula.

Nesta perspectiva, foi elaborado um projeto baseado em um jogo didático digital de perguntas e respostas utilizando-se um computador. O jogo, com temas da Astronomia, foi inserido em 3 turmas, com 3 métodos diferentes, tendo como público alvo os estudantes do 1º ano do Colégio Estadual Rotary no município de Feira de Santana na Bahia, durante algumas aulas de Física.

O jogo criado foi no estilo do conhecido “Show do Milhão”, contendo 4 níveis de dificuldades para as perguntas e 3 tipos de ajuda. Neste jogo temos a possibilidade de jogar individualmente ou em grupos. Ao fim de cada rodada temos uma pontuação que vai aumentando à medida que se vai acertando mais perguntas e assim, no final do jogo, tem-se um sistema de *ranking* local e global.

Percebemos que diferentes turmas podem ser estimuladas de maneiras diversas e mesmo assim obtêm-se resultados praticamente semelhantes. Foi perceptível neste trabalho que a motivação por parte dos estudantes e professores fez a diferença para uma mudança na atitude dos estudantes, portanto, tornando a proposta significativa para todos os envolvidos.

Palavras-chave: Astronomia, Jogo didático digital, Motivação.

ABSTRACT**CONSTRUCTION OF A TEACHING DIGITAL GAME ON ASTRONOMY SCIENTIFIC DISCLOSURE**

The purpose of this dissertation in Astronomy Education at the *Universidade Estadual de Feira de Santana, Bahia*, is to offer a pleasant alternative to the introduction of contents related to astronomy in the classroom. In this perspective, it designed a project based on a digital educational game of questions and answers using a computer. The game with Astronomy issues have been inserted into 3 groups, with 3 different methods, having as targets, students at the 1st year of the Rotary Public School in Feira de Santana, Bahia, during some physics classes. This game has been inspired by the familiar game style "Show do Milhão", containing 4 levels of difficulty for the questions and 3 types of help. In this game, we are able to play individually or in groups. At the end of each round, we have a score that will increase as you hit more questions and so at the end of the game, we have a local and a global ranking system. We realize that different classes can be stimulated in different ways and we still get practically the same results. It was noticeable, in the work that the motivation of the students and teachers made a difference, changing the attitude of students. It makes a significant proposal for everyone involved.

Key words: Astronomy, Digital teaching game, Motivation

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

Seria um sonho crer que se pode aprender de uma maneira prazerosa? Uma ciência que é preenchida de sentido cresce aos olhos dos educandos, porque esta se torna capaz de brincar com sua curiosidade suscitando dúvidas, e colaborando na criação de estratégias para a resolução de problemas, nos tornando pesquisadores do nosso cotidiano. Diante destas questões, surge uma pergunta “Como estimular os estudantes a gostarem do conhecimento?”.

Obviamente essa questão não é simplória e de fácil solução, contudo não podemos achar que não existem possibilidades de melhorias. Um professor que se fecha a novos desafios é com certeza um professor que deixou de acreditar que a educação tem um papel fundamental na transformação da sociedade e com isso deixa de estimular seus alunos.

Claro que o professor é apenas uma parte de um todo que permeia por diversos fatores como: os baixos salários, fazendo-o ter vários empregos e conseqüentemente uma carga horária excessiva de trabalho que passa em muitas horas as 44 semanais; a quantidade de estudantes na sala de aula; a falta de apoio da direção e da coordenação; o desinteresse da família na vida escolar de seus filhos e por vezes até mesmo na vida como um todo e, conseqüentemente, o desinteresse dos próprios estudantes. Juntamente a todos esses fatores, temos a própria desmotivação do profissional. Tudo isso contribui, de certa forma, para o sistema de educação que temos atualmente. Um sistema desconexo com a realidade do estudante que visa não à aprendizagem em si e sim a reprodução de respostas e conceitos.

Diante de todo esse cenário, que aparentemente pode parecer assustador e sem solução, a busca por uma nova forma de ensinar, mais prazerosa e significativa para os estudantes, pode ser uma das possibilidades viáveis para a mudança da realidade que citamos anteriormente.

A Astronomia enquanto ciência que permeia por diversas outras (por exemplo: Biologia, Física, Química, Matemática, História e Geografia) tem no processo de aprendizagem uma função importantíssima. É uma ciência que se torna viva ao estudante quando este olha o céu de maneira tão simples e despreziosa, porém que em pouco tempo se torna muito desafiadora e estimulante.

A Astronomia é sem dúvida umas das maiores armas que nós professores podemos usar para motivar nossos estudantes e por que não para nos motivar também. A Astronomia é defendida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN, Ciências da Natureza 2008), porém sua utilização em sala de aula se dá de maneira tímida quando existe.

Para estimular a motivação, tão importante quanto a Astronomia, é a utilização de jogo didático. Este recurso é muito importante para o desenvolvimento lúdico da aprendizagem. Quando utilizado na sala de aula, como estratégia pedagógica, colabora no processo ensino-aprendizagem dos sujeitos que compõem a escola. Não somos, porém, os únicos defensores dessa proposta, inúmeros pedagogos tais como HUIZINGA (1993) e BROUGÈRE (1998) defendem a importância do jogo no cotidiano e na formação dos grupos sociais humanos.

Segundo VASQUES (2008), “prática recorrente nas sociedades humanas e objeto de inúmeras discussões sobre sua natureza, o jogo sofre avaliações diversas, de acordo com as transformações econômicas, sociais e culturais pelas quais cada sociedade passa”. Na Roma antiga e por alguns filósofos iluministas como Rousseau, ele é positivado. Já com a formação da sociedade capitalista, o jogo é visto como negativo, por isso ainda hoje prevalece a noção do jogo associado ao ócio, ao antônimo de trabalho e estudo.

Esta noção do jogo como algo negativo é vista até mesmo pelos nossos próprios estudantes e colegas de trabalhos. Estudos sobre a utilização do lúdico em sala de aula o inserem como um aspecto que proporciona o desenvolvimento das capacidades cognitivas humanas, incentivando o trabalho em equipe e qualificando a interação discente-docente (FORTUNA, 2003).

Devemos tomar cuidado para que o jogo não se torne uma aula tradicional disfarçada. Deve haver uma metodologia coerente por trás de seu uso, que potencialize o aprendizado dos educandos. Não sendo o jogo pelo jogo: é o jogo para aprender melhor e de maneira divertida.

A presente pesquisa foi pensada como uma maneira de utilização das novas tecnologias para fins acadêmicos. Podemos perceber que os estudantes utilizam com frequência seus *smartphones*, *tablets* e computadores, contudo na maioria das vezes apenas para fins de lazer. Com base nisto, foi elaborado um jogo digital para computador de perguntas e respostas para os estudantes jogarem no colégio e/ou em suas casas, jogo este que futuramente será desenvolvido também para

smartphones, pois no decorrer da pesquisa percebemos que seria mais acessível aos estudantes o jogo nesta plataforma, visto que em sua grande maioria os estudantes possuem este aparelho eletrônico.

Este trabalho está estruturado com a Introdução, a Fundamentação Teórica, seguida da Metodologia, Desenvolvimento do Jogo, a Análise dos Resultados e por fim Considerações Finais, além de Apêndices.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. O JOGO E A SOCIEDADE

Trabalhar em uma perspectiva de um jogo didático é para muitos, até hoje, sinônimo de “não trabalhar”. Parece aos olhos da maioria que ao falarmos de jogo, estamos falando de ócio. Esta é uma ideia até mesmo defendida por Aristóteles: “as atividades sérias valem mais e emanam da melhor parte da alma do que as atividades lúdicas” (*apud* DUFLO 1999, p. 13). Ao longo dos séculos o jogo foi perdendo ou ganhando força a depender do contexto social.

De acordo com ELKONIN (1998), a origem dos jogos vem após o surgimento do trabalho. Ou seja, primeiro o homem transforma a natureza, criando ferramentas e sobrevivendo, para depois surgirem os jogos e as artes. Esta maneira de ver o surgimento dos jogos é também defendida por PLEKHÁNOV (*apud* ELKONIN, 1998, p. 38) que defende que primeiro surgem as guerras propriamente ditas para em seguida surgirem os jogos de guerra.

Contudo, para HUIZINGA (1993) o jogo precede a sociedade. Portanto ele defende que o jogo é intrínseco ao Homem e aos animais. Mesmo os animais são capazes de brincar e jogar com suas próprias regras. Podemos observar a brincadeira entre filhotes de cachorros e gatos. Percebemos claramente o prazer naquela atividade de um morder e correr atrás do outro e ainda notamos que existem regras próprias daquele jogo, como não morder forte ao ponto de machucar o outro.

HUIZINGA (1993) também defende que o jogo está enraizado nas mais diversas atividades do nosso cotidiano, como por exemplo, um júri em um tribunal, onde podemos perceber que existe uma disputa e uma reprodução de papéis.

O jogo é fato mais antigo que a cultura, pois esta, mesmo em suas definições mais rigorosas, pressupõe sempre a sociedade humana; mas, os animais não esperaram que os homens os iniciassem na atividade lúdica. (HUIZINGA, 1993).

Independente se o jogo precede ou não a sociedade, podemos perceber que o jogo sofre transformações de acordo com a época em que ele é inserido, portanto o jogo é influenciado pelo contexto histórico e cultural da época em que está presente. O brincar é a maneira como a criança é inserida aos poucos na cultura na qual ela vive.

Os jogos e brincadeiras servem a uma demanda da sociedade, como argumenta ELKONIN (1998). Assim uma criança indígena quando brinca com arco e flecha está aprendendo sobre a sua cultura e se divertindo (ALVES, 2003). Podemos entender a importância do jogo na sociedade com a frase de KISHIMOTO (1993, p. 29): “não se pode escrever uma história dos povos sem uma história do jogo”.

2.2. A IMPORTÂNCIA DOS JOGOS NA EDUCAÇÃO

Atualmente as brincadeiras e jogos têm papel fundamental no desenvolvimento educacional das crianças. Segundo BERNARDES (2005):

Hoje, a consciência sobre o valor do ato de brincar constitui objeto de estudo de historiadores, psicólogos, sociólogos, antropólogos, educadores que asseveram ocorrer, por intermédio de brincadeiras e jogos, a construção da cultura infantil, do arcabouço psíquico, sensorial e social das crianças.

Nas séries iniciais o jogo tem um papel fundamental no desenvolvimento cognitivo das crianças. Neste período escolar o jogo já conquistou seu espaço há algum tempo. Para a infância o brincar proporciona o entendimento do mundo em que ela vive, oportunizando o entendimento de regras, criatividade, imaginação, lógica, etc. Porém ao tentarmos trabalhar com a perspectiva do jogo em salas do ensino médio encontramos muita resistência sejam elas vinda dos pais, dos diretores e até mesmo dos alunos.

Por que não podemos ter essas e/ou outras qualidades sendo desenvolvidas com estudantes de outras idades? Defendemos que o jogo pode ser sim um meio de proporcionar ao estudante aspectos da educação que vão muito além do formal e tradicional, mas não deixando de lado estes. De acordo com DEWEY (*apud* AMARAL, 2007) os jogos funcionam como ferramentas para o aprendizado de conteúdos escolares relacionados às ciências biológicas, exatas e humanas, proporcionando à criança não ser apenas um ouvinte.

A sociedade em que vivemos atualmente, que prioriza de forma exacerbada a face da competitividade dos jogos (não que isso por si só seja uma coisa ruim), deixa de lado vários outros fatores importantes como o lazer e o cooperativismo que podemos também encontrar.

É comum, ao trabalharmos com o jogo, ouvirmos dos alunos mais dedicados que essa metodologia não o ajudará a passar nos exames vindouros sejam eles o ENEM

ou os vestibulares. Do ponto de vista dos pais, o professor está apenas passando o tempo da aula e para a maioria dos diretores estamos nos eximindo da responsabilidade de ensinar.

Será mesmo que utilizar uma perspectiva que foge do tradicional é deixar de ensinar? Será que utilizar um jogo em sala de aula significa deixar de lado a aprendizagem? Não é isso que HUIZINGA (1993) nos diz:

O jogo pode introduzir um momento lúdico em um espaço tão formal como a sala de aula do ensino médio e associado a isso podemos perceber que o estudante começa a desenvolver táticas, estratégias, habilidades de concentração. Como todo jogo traz elementos de imprevisibilidade faz com que exercitamos uma habilidade tão importante que é a de enfrentar adversidades, habilidade essa muito requerida das pessoas atualmente tanto para áreas profissionais ou pessoais. Por exemplo, em um jogo de pôquer por mais que se possam fazer vários cálculos e estimativas de quando podemos ou não arriscar, sempre irá existir o fator variável que vai depender do psicológico do adversário, se você consegue ou não blefar com habilidade suficiente de enganá-lo e isto é o que torna o jogo em si tão espetacular e surpreendente. Poderíamos ainda citar os jogos de equipes que para lidar com as adversidades exigem tomadas de decisão com rapidez o que estimula o trabalho cooperativo.

Acreditamos no potencial de desenvolvimento dos jogos para o processo de ensino-aprendizagem assim como BROUGÈRE (1998), pois ele “descarta o ato de jogar como uma atividade biológica, definindo-o como decorrente de uma aprendizagem social, não sendo, portanto, inata”. HUIZINGA (1993) defende o uso do jogo: “é uma atividade ou ocupação voluntária, exercida dentro de certos e determinados limites de tempo e espaço, segundo regras livremente consentidas, mas absolutamente obrigatórias, dotado de um fim em si mesmo, acompanhado de um sentimento de tensão e alegria e de uma consciência de ser diferente da vida cotidiana”.

A importância dos jogos na educação é inegável e as potencialidades que podem surgir também. Segundo HOPF *et al.* (2005):

Os jogos educacionais, no formato digital podem ser considerados objetos de aprendizagem ou objetos educacionais que são elementos construídos de forma a serem reutilizados em diferentes contextos educacionais, são recursos didáticos que subsidiam um novo tipo de educação baseada nas tecnologias digitais. O jogo faz

parte do cotidiano das crianças. A atividade de jogar é uma alternativa de realização pessoal que possibilita a expressão de sentimentos, de emoção e propicia a aprendizagem de comportamentos adequados e adaptativos. A motivação do aprendiz acontece como consequência da abordagem pedagógica adotada que utiliza a exploração livre e o lúdico. Os jogos educacionais digitais aumentam a possibilidade de aprendizagem além de auxiliar na construção da autoconfiança e incrementar a motivação no contexto da aprendizagem.

2.3. O JOGO NO CONTEXTO DAS NOVAS TECNOLOGIAS

Nesse contexto do jogo, apresentado acima, não podemos deixar à margem as novas tecnologias. O uso das novas tecnologias na sala de aula proporciona uma maior aproximação do contexto do estudante enquanto ser de uma sociedade que está em constante transformação.

A sociedade exige cada vez mais cidadãos que tenham muito mais do que apenas conhecimento, é preciso ser proativo, torna-se um ser de opinião, que tome atitudes e que reflita sobre as mesmas. Portanto, o maior desafio atualmente é formar cidadãos que sejam aptos a “aprender a aprender” segundo MISKULIN (1999 *apud* MISKULIN, AMORIM e SILVA, 2005).

As novas tecnologias estão inseridas na vida das crianças cada vez mais cedo. É possível encontrar com facilidade crianças de 2 a 3 anos que já sabem utilizar *smartphones* e que com 5 ou 6 anos já ensinam coisas que nós adultos não sabíamos. Porém esta inserção da tecnologia nem sempre é benéfica e de maneira apropriada; a sociedade atual vive por problemas que há cinco anos nem existiam devido a essa má utilização.

Por exemplo, atualmente se escreve muito mais que em anos anteriores, contudo a qualidade desta escrita está em decadência. Quando o MEC divulga as redações dos candidatos às vagas nas universidades podemos observar a utilização de gírias, abreviações e estruturas que são permitidas e aceitas pela maioria de usuários em redes sociais, mas que não convém a um texto dissertativo argumentativo.

Logo, não basta apenas inserir as novas tecnologias para garantir uma educação de qualidade. Por outro lado, não podemos esquecer que existe uma parcela significativa da população que ainda não tem acesso a essas tecnologias e que precisam ser inseridas neste novo contexto.

O jogo evoluiu assim como a sociedade e, portanto, fluiu para novas plataformas, deixando de ser local e particular, passando a ser global e social. Utilizar jogos para inserir uma qualidade no uso das tecnologias e uma ludicidade aos conteúdos programáticos é uma tarefa árdua, mas que se obtiver sucesso garante uma qualidade ao processo de ensino-aprendizagem sem precedentes.

A necessidade de adaptar o uso das novas tecnologias na educação com a utilização do jogo é defendida por RIBEIRO *et al.* (2006):

[...] o ensino de ciência e tecnologia, e especificamente o ensino de engenharia, no Brasil, pode se beneficiar com a pesquisa sobre o potencial desse recurso como apoio ao processo educacional. Os jogos digitais, ao permitirem a simulação em ambientes virtuais, proporcionam momentos ricos de exploração e controle dos elementos. Neles, os jogadores – crianças, jovens ou adultos – podem explorar e encontrar, através de sua ação, o significado dos elementos conceituais, a visualização de situações reais e os resultados possíveis do acionamento de fenômenos da realidade. Ao combinar diversão e ambiente virtual, transformam-se numa poderosa ferramenta narrativa, ou seja, permitem criar histórias, nas quais os jogadores são envolvidos, potencializando a capacidade de ensino-aprendizado.

São muitas as argumentações da utilização dos jogos digitais na sala de aula. Segundo MAYO (2005 *apud* RIBEIRO, 2006) os jogos digitais podem trazer inúmeros benefícios ao processo de ensino-aprendizagem tal como:

- *aprendizagem experimental (você faz, você aprende): participação ativa com decisões que tem conseqüências. Típico de jogos imersivos;*
- *aprendizagem baseada no questionamento e feedback (o que acontece quando eu faço isto?): exploração em jogos;*
- *autenticidade (quanto mais a situação de aprendizagem for realista, mais facilmente os aprendizes transferem a informação para a vida real): mundos virtuais;*
- *eficácia própria (se você acredita que você pode fazer, você aumenta suas chances de sucesso): recompensas e níveis nos games;*
- *cooperação (aprendizagem em time) – estudos mostram que a aprendizagem cooperativa apresenta resultados 50% superiores sobre a aprendizagem individual ou competitiva: jogos massivamente multiusuário – MMOGs.*

Devemos, portanto, fornecer os meios para que as potencialidades dos estudantes possam desabrochar. O processo de ensino-aprendizagem se torna mais eficaz quando o estudante é autor do seu próprio conhecimento, quando nós professores conseguirmos transformá-los em atores principais ao invés de meros espectadores.

Para auxiliar nessa jornada devemos contar com as novas tecnologias e com os jogos digitais, tornando a sala de aula mais próxima da realidade por ele vivida.

3. METODOLOGIA

3. METODOLOGIA

Inicialmente, o projeto seria desenvolvido numa perspectiva de *card game*, ou seja, um jogo de cartas, similar aos jogos conhecidos comercialmente como “Super Trunfo”. Neste tipo de jogo, cada jogador tem à sua disposição algumas cartas. Nestas, existem várias informações numéricas ou quantitativas, que servem como parâmetros balizadores para a disputa. Como já citado, um exemplo mais comum deste tipo de jogo é o “Super Trunfo” e mais especificamente o sobre carros. Nele existem várias marcas e modelos de carros com diferentes parâmetros de comparação como, por exemplo: aceleração, velocidade máxima, potência do motor, massa do carro dentre outras informações.

Desta forma, o jogo consiste na escolha por um jogador de uma das características que ele julga ser a melhor em relação às características das cartas do seu adversário. Ele irá informar ao seu oponente que, por conseguinte, também escolhe no conjunto de suas cartas aquela que o mesmo acredita ser a mais vantajosa com relação ao parâmetro escolhido, para vencer a disputa. Basicamente, consiste em um jogo de comparação de valores para o mesmo parâmetro escolhido, podendo ser feita tanto numa proporção direta quanto numa proporção inversa.

Com base nisto, nossa proposta inicialmente estava baseada na confecção de um jogo no estilo do “Super Trunfo” tendo como temática a Astronomia. Neste jogo, haveria informações numéricas sobre parâmetros físicos de vários objetos celestes, como planetas, estrelas, nebulosas assim como galáxias. Nas primeiras fases desta proposta, quando ainda a estávamos estruturando, o público alvo ainda não havia sido apresentado ao projeto e até então, acreditávamos que somente pelo fato de ser um jogo já seria motivador suficiente para os estudantes.

Para a elaboração do jogo pesquisamos na literatura a existência de jogos similares. Durante este processo de pesquisa nos deparamos com um jogo nesses moldes. O jogo versava sobre parâmetros do Sistema Solar (GADOTTI *et al.*, 2009). Verificamos que seria possível ampliar o jogo acrescentando parâmetros para outros objetos celestes. Ampliaríamos os parâmetros tanto para os objetos já existentes do Sistema solar quanto àqueles que acrescentaríamos. Desta forma tornaríamos o jogo o mais abrangente possível para o estudo e divulgação da Astronomia.

Durante a apresentação da proposta nos surpreendemos ao percebermos certo grau de desinteresse por parte dos estudantes com relação a este tipo de jogo. A

justificativa que foi fornecida pelos próprios estudantes foi que os mesmos consideravam este tipo de jogo antiquado. Apesar disto os estudantes demonstraram que gostariam de participar da proposta. Foi necessário remodelar a proposta, e discussões em sala de aula nos levaram a conclusão de que um jogo no formato digital seria a melhor estratégia para fomentar o interesse nos estudantes. Esta opção foi natural, já que atualmente o acesso aos computadores, celulares e *internet* é muito mais comum do que há 10 anos, quando este tipo de jogo fazia ainda muito sucesso com estudantes da mesma faixa etária. Como forma de quantificar o quão comum é o acesso a formatos digitais fizemos uma pesquisa com os estudantes que iriam participar da pesquisa e apenas 15% não tinham *smartphones*, 8% não tinham computadores em suas residências e 6% não tinham acesso à *internet* de banda larga em sua casa.

É perceptível na sociedade atual que a maior parte dos estudantes tem uma rotina que é bem diferente da que as gerações anteriores tiveram. Enquanto que na geração nascida nas décadas de 70 e 80 a “babá eletrônica” se resumia à televisão e aos videogames; atualmente, os jovens passam até mais de 8 horas diárias nas redes sociais e/ou jogos digitais *online*, sejam estes no próprio computador, no celular ou no videogame.

Os próprios pais vivem em uma dinâmica muito intensa de trabalho e por muitas vezes não têm o controle de como seus filhos gastam o tempo livre em casa. Como exemplo, aquela família que antigamente tinha a mãe presente em casa, quase que 24 horas por dia, acompanhando as tarefas diárias dos filhos e exercendo apenas atividades exclusivamente domésticas já não existe mais na maioria das vezes. Atualmente as mulheres estão muito mais presentes no mercado de trabalho e por muitas vezes se tornam os chefes financeiros da família. Logo, esta realidade se refletiu na sala de aula onde os estudantes foram muito mais receptivos a uma proposta que tivesse um jogo digital do que a um que fosse de cartas ou tabuleiros. O primeiro caso está mais próximo do seu contexto.

No caso do *card game*, outro fator peculiar para a aplicação do jogo em casa, está na quantidade de indivíduos nas famílias. Jogos de *card games* são interessantes em situações onde existam vários competidores, no caso mínimo, pelo menos alguém com quem competir. A disputa com adultos cria uma assimetria muito grande de conhecimento, tornando desinteressante para os estudantes.

Para se jogar um jogo de tabuleiro ou cartas é necessária a participação de pelo menos mais um integrante, possibilidade que na maioria das vezes não existe em casa, seja por que o estudante é filho único ou por que a diferença de idade com seu irmão é muito grande, impossibilitando uma interação igualitária entre os oponentes. Diferentemente, para se jogar um jogo de computador não é estritamente necessária a presença física do outro integrante. Com o advento da *internet*, é possível se comunicar com pessoas do outro lado do mundo de maneira quase que instantânea e a um custo muito baixo. Desta forma, é possível jogar com pessoas que vivem em locais bem diversos, inclusive muito distantes geograficamente.

Tais modalidades de jogos digitais permitem também que a disputa possa ocorrer localmente, com uma ou mais pessoas que estão no mesmo ambiente. Acreditamos que ambas as formas de interação sejam válidas e tenham sua contribuição ao processo de desenvolvimento cognitivo e social do estudante. Desta forma foi natural o desenvolvimento de um projeto tendo como centro um jogo digital, doravante chamado simplesmente de projeto.

3.1. O JOGO DIDÁTICO DIGITAL

Nesta nova proposta abandonamos o conceito de *card game* optando por um conceito de jogo digital. Foi perceptível a mudança na recepção da nova proposta, quando foi reapresentada aos alunos, agora com um novo modelo de jogo. Os estudantes demonstraram que gostariam de um jogo que fosse ao estilo dos novos consoles de videogames, contendo gráficos de última geração e extremamente realistas.

O entusiasmo foi sempre geral quando em cada uma das turmas eram sugeridas várias possibilidades e regras para o desenvolvimento do jogo. Porém, o objetivo do projeto não está centrado em construir um jogo nos moldes dos mais sofisticados. Primeiramente não dispomos de conhecimento técnico na área, também não há recursos financeiros para a sua produção e, por fim, os prazos são insuficientes para a execução do projeto dentro do limite de tempo permitido por um mestrado.

Esses tipos de jogos demandam uma produção sofisticada e uma equipe com vários profissionais que, sem dúvida, seria extremamente especializada nesta área. Para termos noção do nível de desenvolvimento e profissionalismo da indústria de jogos atualmente, em 2015 ela arrecadou cerca de 91,5 bilhões de dólares de acordo com

uma pesquisa feita pela *Newzoo* [1]. A indústria de jogos atualmente já desbanca a indústria de filmes e o crescimento deste setor no Brasil é tão grande que no ano de 2014 ficamos na quarta colocação mundial em consumo de jogos eletrônicos, segundo a ABRAGAMES [2] (Associação Brasileira dos Desenvolvedores de Jogos Digitais). Com base nessa pesquisa podemos perceber que o mercado relacionado a *games* é um dos que mais cresce no mundo, o que novamente vem a justificar a nossa abordagem nesse projeto.

Depois de ouvirmos a opinião dos nossos estudantes e de buscarmos várias ideias, optamos pela produção de um jogo no estilo de um *quiz*, ou seja, jogo de perguntas e respostas. Como um primeiro modelo, nos baseamos no estilo de um jogo que fez muito sucesso nos anos 2000, conhecido como “Show do Milhão”. Acreditamos que a solução encontrada para nossa definição do tipo de jogo foi a mais adequada.

Desta forma, o jogo tem por objetivo a diversão, contudo, a busca pelo conhecimento não é deixada à margem durante o processo de aplicação do jogo. Esta busca pelo conhecimento e aprimoramento do indivíduo é o foco principal da pesquisa. Ao mesmo tempo, a posposta do jogo digital é bem mais atrativa aos jovens desta sociedade pós-moderna que estão cada vez mais conectados de maneira quase que “umbilical” com as tecnologias.

No início dos anos 2000, o jogo de computador do programa televisivo “Show do Milhão”, exibido pelo Sistema Brasileiro de Televisão (SBT) na faixa horária da noite de domingo, considerado horário nobre, bateu recordes de vendas, chegando a vender mais de 1 milhão de cópias, e fez bastante sucesso entre todos os

¹<http://www.tecmundo.com.br/jogos/78784-mercado-mundial-games-deve-movimentar-us-91-5-bilhoes-2015.htm>

²<http://www.agenciasebrae.com.br/sites/asn/uf/NA/mercado%20de%20games%20e%20tema%20da%20nova%20edicao%20do%20papo%20de%20negocio>

segmentos das famílias, desde avós até as crianças, como afirmam as pesquisas [3], [4] e [5].

Todas as faixas etárias eram bem estimuladas neste tipo de jogo. O jogo consistia em um jogador ir respondendo a perguntas sorteadas aleatoriamente e caso ele fizesse isso corretamente iria acumulando uma quantia em dinheiro. Se errasse ele ficava com a metade do que havia acumulado até aquele momento. Esta quantia em dinheiro, que cada pergunta oferecia, aumentava à medida que ele passasse pelas etapas existentes, aumentando também o nível de dificuldade.

Para ajudá-lo a chegar à pergunta final, que valia 1 milhão de reais, existiam três tipos de ajudas possíveis. As ajudas eram: poder pular alguma pergunta que não soubesse; utilizar do conhecimento de três universitários que estavam no programa; e pôr fim a retirada aleatória de uma ou até três respostas erradas, para que assim ficasse mais fácil a sua escolha dentre as quatro opções existentes.

Existem vários fatores pelos quais acreditamos que esse jogo foi um sucesso de vendas e se tornou tão popular em sua época. Podemos pontuar os motivos como: a dinâmica que reunia a família toda em volta da televisão; a simplicidade em entender seu objetivo; um *layout* simples; a dinâmica do jogo, que em poucos minutos permitia várias rodadas e não cansava o jogador; os poucos pré-requisitos que eram necessários para executá-lo em um computador simples.

Em resumo, o jogo era bastante fácil de jogar, reunindo toda a família em uma disputa emocionante, com apenas um único computador. Devemos lembrar que nesta época os computadores não eram acessíveis à família média no Brasil.

Confiando nessa estrutura de um jogo que reúne as características de ser simples, dinâmico e que envolve possivelmente toda a família, o jogo batizado de *Astrogame* começou a ser pensado e desenvolvido. Contudo, não queríamos apenas repetir o que já havia sido feito anteriormente.

³<http://www1.folha.uol.com.br/folha/informatica/ult124u8894.shtml>

⁴http://www.istoe.com.br/reportagens/31186_NA+PONTA+DA+LINGUA?pathImagens=&path=&actualArea=internalPage

⁵<http://www.observatoriodaimprensa.com.br/artigos/qtv200120011.htm>

O desenvolvimento do jogo foi planejado da maneira que melhor estimulasse o desenvolvimento do estudante. O melhor estímulo para o estudante acreditamos ser a aprendizagem de maneira lúdica, permitindo assim que ele adquira conhecimentos que muitas vezes não veria em sala de aula.

Desta forma o conhecimento é adquirido sem a formalidade da sala de aula e assimilado de maneira sutil, porém permanente. Utilizaremos, portanto, como base os conceitos já existentes no jogo Show do Milhão e a partir deles mecanismos serão desenvolvidos para uma melhor interação entre o jogador e o jogo.

Para esta etapa inicial do projeto foram desenvolvidas 90 perguntas. Cada uma das perguntas cadastradas no jogo contém quatro alternativas de respostas com apenas uma opção correta a ser marcada pelo estudante. Elas foram elaboradas por nível de dificuldade, que são: Fácil (com 20 perguntas); Médio (com 20 perguntas); Difícil (com 25 perguntas) e Desafiador (com 25 perguntas) apresentadas no Apêndice 1.

Estas perguntas foram desenvolvidas abrangendo os mais variados temas, porém, tendo como norteadores: informações, conceitos e curiosidades relacionados com a Astronomia. As perguntas versam desde temas triviais, como “qual o nome da estrela mais próxima do nosso planeta?”, até temas mais específicos e complexos como “o que são galáxias espirais, elípticas e irregulares?”.

Essas perguntas foram planejadas para serem temas ligados à atualidade, os quais os estudantes se deparam nos meios de comunicação formais ou mais informalmente em *blogs* e redes sociais na *internet*. Outro grupo de perguntas foi desenvolvido objetivando as diversas curiosidades que geralmente surgem em sala de aula.

Além disto, existe um grupo de perguntas que abrangem as mais diversas áreas de conhecimento, mas ainda assim ligadas à Astronomia, que fazem parte dos conteúdos formais abordados na sala de aula.

O jogo *Astrogame* foi implementado na linguagem de programação Java, pelo engenheiro de computação André Freitas Lopes, que cedeu seus conhecimentos para o desenvolvimento do jogo.

3.2. QUESTIONÁRIO E VALIDAÇÃO

A metodologia escolhida para a pesquisa consiste em os estudantes responderem a um questionário (Apêndice 2), acerca dos conhecimentos prévios

ligados à Astronomia, antes da aplicação do projeto, e após a aplicação do projeto eles responderem novamente o mesmo questionário, com o objetivo de identificar se houve um ganho de aprendizagem a partir da utilização do jogo didático. Para cada questionário foi estipulado o tempo máximo de 1 hora-aula. Este questionário foi produzido de maneira que no seu início e fim tivéssemos perguntas extremamente fáceis e, no meio, perguntas médias ou difíceis.

Esta disposição foi elaborada dessa forma para vermos se os estudantes liam todo o questionário. A princípio o questionário seria feito apenas com questões objetivas, mas percebemos que dessa forma, os resultados poderiam ser maquiados devido a dois fatores. O primeiro fator é devido a possibilidade de, em um questionário deste tipo, ocorrer um grande número de questões marcadas aleatoriamente, apenas para terminar logo e o segundo fator é devido a possibilidade de ocorrer “pescas”. Em vista do exposto, o questionário foi desenvolvido com 14 questões subjetivas, para que assim esses fatores fossem minimizados.

Para a validação do método foram escolhidas três turmas de primeiro ano. A primeira turma recebeu o jogo didático, sem o reforço em classe de temas ligados à Astronomia. A segunda turma recebeu o jogo didático para posteriormente produzir um vídeo sobre algum tema ligado a Astronomia. A terceira e última turma recebeu o jogo didático além das aulas tradicionais com abordagem de temas ligados à Astronomia.

Em todas as turmas o tempo utilizado para jogar foi de 4 horas-aula no total. No primeiro momento 2 horas-aula e após duas semanas um segundo momento com 2 horas-aula novamente.

Com este método quisemos quantificar o percentual de acertos por turma e identificar se houve um ganho significativo de conhecimento científico nas turmas em que os jogos foram utilizados, superior à turma que só recebeu aula tradicional e à turma que recebeu apenas o jogo.

Toda a pesquisa foi desenvolvida sem a adesão de pontos na unidade. Logo, os estudantes foram motivados a participar da pesquisa tendo sido mostrado a eles que esta seria muito interessante pelo conhecimento que por eles poderia ser adquirido, sobre temas que muitos têm bastante curiosidade e não por que receberiam alguma pontuação, como se estivéssemos fazendo um escambo.

Ao fim da pesquisa os alunos responderam a um último questionário (Apêndice 3) que pretendeu verificar a aceitação do projeto, identificando pontos fortes e fracos,

para que possamos melhorá-lo quando novamente for aplicado. Neste questionário, com 11 perguntas, foram pesquisados aspectos subjetivos a respeito do projeto, como por exemplo, se ele gostou ou não, se participaria novamente, se indicaria a um amigo ou parente, dentre outras perguntas.

3.3. PÚBLICO ALVO

O projeto a princípio seria aplicado nas turmas de 9º ano do Ensino Fundamental II, contudo percebemos que durante a aplicação do questionário de concepções prévias (item 3.7) houve um grande número de respostas deixadas em branco ou com respostas que fugiam totalmente do que havia sido perguntando. Então percebemos que a falta de maturidade das turmas do 9º ano que estávamos nos propondo a trabalhar seria um fator que prejudicaria o desenvolvimento da pesquisa.

Para solucionar o problema o público alvo foi mudado para as turmas de 1º ano do Ensino Médio. Gostaríamos de ter aplicado a pesquisa nas turmas de 3º ano do Ensino Médio, porém a recepção por grande parte dos alunos não foi a esperada, nem mesmo com a mudança para um jogo de computador.

Os alunos do 3º ano estão em sua grande parte focados nos vestibulares e no ENEM e rejeitam propostas no qual eles acreditam que não os levem a passar nesses exames. O ideal seria poder aplicar essa pesquisa do 9º ano do Ensino Fundamental II ao 3º ano do Ensino Médio, para que assim pudéssemos observar onde ocorreram os maiores avanços e os maiores entraves.

Outro fator que influenciou no desenvolvimento da pesquisa foi o local a ser aplicado. O objetivo era aplicar tanto para turmas do 1º ano do colégio público como também em turmas do 1º ano do colégio particular. Porém ao tentarmos aplicar a pesquisa no colégio particular encontramos alguns entraves. As maiores dificuldades foram na questão tempo versus conteúdo programático.

O colégio particular não abre muita margem para o desenvolvimento de propostas que possam comprometer os assuntos da unidade estudada. Eram necessárias algumas aulas no decorrer da unidade para apresentação da proposta, resolução do questionário e para a aplicação do projeto.

Os coordenadores destes colégios não negavam a participação, mas pediam para que a pesquisa fosse aplicada em turno oposto, para não afetar o conteúdo

programático, contudo se assim fosse feito a maioria dos estudantes não iriam participar, visto que muitos moram longe do colégio e dependem de um responsável para seu deslocamento, o que tornaria a aplicação do projeto inviável.

3.4. DIVULGAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO DO JOGO

Este jogo foi criado com intuito de ser divulgado e distribuído de maneira gratuita, ao fim da pesquisa, nas escolas estaduais de Feira de Santana. Pensando nisto foi desenvolvida uma opção no *menu* inicial, de cadastro de novas perguntas, representado pelo ícone de uma folha e um lápis. Esta opção visa a inserção de mais perguntas feitas por professores que queiram aumentar o banco de dados do jogo ou até mesmo usar apenas a estrutura operacional, porém com as suas próprias perguntas.

O jogo pode ser usado por professores das mais diversas disciplinas, bastando apenas adaptar o banco de perguntas para a sua realidade.

Esta opção de início não está disponível ao acesso dos jogadores, pois precisa de uma senha de administrador. Bloqueamos esta opção pois poderia haver, por parte de alguns estudantes, a inserção de perguntas fora de um propósito acadêmico e que poderia vir a causar constrangimentos e situações constrangedoras. Entretanto nada impede que algum professor crie seus próprios mecanismos de incentivo, inclusive com a inserção de pontos e que ele peça aos alunos que criem suas perguntas, principalmente se este projeto for aplicado a alunos do 3º ano do Ensino Médio que em geral tem uma maturidade superior aos alunos do 1º ano do mesmo nível de ensino.

4. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

4. DESENVOLVIMENTO DO JOGO

4.1. AS REGRAS DO JOGO

O jogo foi programado para ser o mais leve possível, ou seja, não é necessária uma máquina com excelentes configurações para executá-lo com rapidez e eficiência.

Os pré-requisitos mínimos para o jogo são: processador de 1 GHz de 32 bits (x86) ou 64 bits (x64) e memória RAM de 128 MB, configuração que facilmente pode ser encontrada nos computadores pessoais dos estudantes e também nos das escolas, que sabemos são muito precários quando existem, pois, tem escolas que ainda hoje em dia não tem laboratório de informática e quando tem muitas das máquinas estão quebradas ou precisando de manutenção. Além disso, o jogo precisa de apenas 200 *megabytes* de espaço no HD, quantidade muito pequena se comparado aos tamanhos de outros jogos de computador e pode no futuro ser disponibilizado na *internet*, para que seja feito o *download*.

O estudante precisa acertar três perguntas do nível fácil para avançar ao próximo nível, cada pergunta nesse nível valem 1.000 pontos. Caso avance, no próximo nível ele precisa acertar mais três perguntas de nível Médio, cada uma valendo 2.000 pontos. Em seguida no nível Difícil mais três perguntas, valendo 4.000 pontos cada uma. Por fim, para estudantes que já estejam em um patamar de conhecimento avançado e objetivando manter o interesse no jogo por parte do mesmo, existem três perguntas do nível desafiador, valendo 8.000 pontos cada uma.

Mesmo que o estudante erre alguma das perguntas ele é incentivado a jogar novamente e buscar informações sobre a questão que errou, para que assim possa progredir no jogo.

As 90 perguntas escolhidas para fase inicial do projeto geram 218.889.236.736.000 combinações distintas para se jogar. No primeiro sorteio de cada nível temos o número máximo de perguntas para aquele nível a serem escolhidas de forma aleatória. No sorteio seguinte temos o número máximo menos a pergunta que já foi sorteada. Por fim, para o terceiro sorteio temos o máximo, menos as duas questões anteriormente selecionadas. Isto garante o número extremamente elevado de combinações.

Portanto, as chances que um aluno receba somente questões repetidas serão extremamente baixas. Desta forma o jogo permanece interessante por várias

rodadas de um mesmo jogador. Entretanto, quanto mais vezes um estudante jogar maior será a probabilidade de algumas das perguntas se repetirem. Isto não deve ser visto como algo danoso, mas sim estimulante, pois ajuda o estudante a assimilar e reforçar o conteúdo já visto, percebendo que a cada vez as respostas ficarão mais fáceis, pois agora ele já tem o conhecimento do que foi perguntado.

Mesmo com todas essas estratégias empregadas tanto na plataforma como na dinâmica do jogo ainda assim alguns alunos não demonstraram o interesse esperado. Uma maneira encontrada para uma maior motivação por parte dos estudantes foi a criação de um *ranking* local e global. Quanto mais perguntas corretas o estudante acertar maior a sua pontuação no fim do jogo. Esta pontuação final alcançada pelos estudantes pode ser publicada no nosso *blog* (<http://astrogamequiz.blogspot.com.br>).

O desejo do aluno de tornar público, ou não, o seu resultado é respeitado. Caso ele queira divulgar é necessário ter acesso à *internet*. Esta pontuação, portanto, será divulgada no *ranking* que chamamos de global. O *ranking* global é formado com as pontuações de todos aqueles jogadores que quiseram divulgar seu resultado e assim podem analisar se sua pontuação está próxima das dos demais jogadores.

Contudo a pontuação ficará registrada também no computador que ele estiver jogando, esta pontuação formará o que chamamos de *ranking* local. Este *ranking* será formado somente com os resultados alcançados pelos estudantes que estiverem jogando naquele computador exclusivamente, não existe a comparação com pessoas que ele não conhece. Para um eventual uso do jogo no ambiente familiar dos estudantes, este *ranking* deve servir como motivador para que parentes joguem mais vezes, criando uma disputa saudável para ver qual dentre eles conhece mais sobre a Astronomia.

A divulgação da pontuação no *ranking* global não é obrigatória, logo o estudante não fica constrangido caso sua pontuação seja baixa demais, fator este que poderia desmotivá-lo a jogar novamente. Isto tem como objetivo prevenir ações de *bullying* que possam ocorrer em sala de aula, provocando inicialmente uma desmotivação em relação ao jogo e, a depender da intensidade do assédio, levar a um quadro de problemas de saúde.

Como optamos por um *ranking* global que é opcional o estudante pode jogar várias vezes para melhorar sua classificação aumentando o interesse em acessar novamente o programa e só divulgar aquela pontuação que acreditar ser a melhor

possível para ser registrada no *blog* ou até mesmo não divulgar sua pontuação e apenas comparar seus resultados, no *ranking* local, com colegas mais próximos ou parentes, que certamente ele confia e que assim não acarretaria em possíveis problemas.

Para que essa pontuação ficasse fácil de ser identificada foi criado no início do jogo um botão para o cadastro de um *login* e senha correspondentes. Assim jogando na escola ou em casa o estudante pode alcançar uma boa pontuação e a mesma será registrada com seu nome independentemente de qual local ele esteja acessando o jogo. Caso ele jogue novamente e sua pontuação seja menor do que a anterior, o sistema não irá registrar no *ranking* local. O *ranking* local só será atualizado se o jogador fizer mais pontos do que ele fez anteriormente ou se ele jogar com um *login* diferente.

4.2. SISTEMA DE PONTUAÇÃO

No momento que nós já tínhamos uma versão inicial do jogo foi perguntado aos estudantes durante as aulas se alguém gostaria de testar as próximas versões de desenvolvimento para um melhor aprimoramento do projeto. Nas turmas nas quais o projeto seria desenvolvido cinco estudantes se dispuseram a testar o jogo.

Estes testes ocorreram após as aulas do turno ou durante o intervalo entre as mesmas. Este auxílio, para o desenvolvimento do jogo por parte dos estudantes, foi de fundamental importância para que o jogo tivesse um *layout* e uma mecânica que fossem muito mais próximos daquilo que nosso público alvo desejava.

Esses estudantes voluntários testaram o jogo, procurando assim possíveis erros de programação e emitindo suas opiniões sobre o que gostavam ou o que não gostavam. Quando o jogo começou a ser testado com os cinco voluntários que assim se dispuseram, percebemos que dois deles estavam usando a *internet* de seus celulares para procurar a resposta correta para a questão que estavam respondendo naquele momento.

Desta maneira eles na maioria das vezes respondiam corretamente e ficavam sempre com a pontuação máxima, avançando assim sem maiores dificuldades para as próximas perguntas. Esta técnica encontrada por eles de superar suas dificuldades e deficiências em determinados temas em si não foi considerada por nós como uma coisa ruim ou danosa ao processo de aprendizagem e assim sendo

foi muito incentivada, pois desta maneira estamos de certo modo incentivando a pesquisa e a busca pelo conhecimento.

Um estudante que busca as respostas na *internet* para melhorar seu desempenho é um provável estudante que ao encontrar dificuldades no futuro não irá desistir e irá procurar formas de enfrentá-las. Claro que também sabemos que essa forma de busca pelo conhecimento em avaliações é considerada fraude e não a estamos incentivando. Há de se notar que uma avaliação formal e um projeto de jogo educacional são situações pedagógicas bem distintas e, assim sendo, não podem ser avaliadas da mesma maneira.

Contudo os outros três estudantes, que até então estavam respondendo ao jogo apenas com o que tinham de conhecimento próprio e, portanto, sem utilizar a pesquisa na *internet* através dos celulares, para chegar às respostas, estavam um pouco descontentes com aquela situação. Esses estudantes estavam demorando mais para avançarem para as perguntas finais do jogo e também estavam levando mais tempo em cada pergunta para que assim não errassem e voltassem para o início.

Logo as pontuações adquiridas por eles estavam sempre sendo mais baixas do que as dos demais colegas. No momento final da fase de teste, onde ocorrem as comparações das pontuações, houve uma reclamação por parte desses estudantes, pois eles acharam injusto que jogadores que haviam de certa forma “burlado” as regras do jogo tirassem pontuações melhores do que os que estavam respondendo de maneira que eles julgavam ser a mais apropriada e justa.

Por um lado, o grupo que havia usado a *internet* argumentava que a pesquisa não havia sido proibida no início do jogo e que a mesma poderia ter sido feita por qualquer estudante que quisesse e por outro lado, havia a argumentação de que as pontuações das pessoas que utilizavam celulares não eram correspondentes ao que elas sabiam e assim estas não poderiam ser comparadas com aquelas pessoas que não haviam utilizado este benefício.

Posteriormente, levamos em conta ambas as argumentações e analisamos as pontuações adquiridas pelos dois grupos de estudantes (os que tinham usado a *internet* do celular e os que não tinham usado). Realmente percebemos que teríamos que pensar em uma estratégia na qual a pontuação de uma pessoa que respondeu sem ajuda fosse maior do que a pontuação de quem respondeu com

ajuda ou muito próxima, porém não queríamos proibir a utilização da *internet*, por motivos já citados anteriormente.

Para ajustar esta falha no momento da formação do *ranking*, que surgiu da criação de uma nova estratégia de resolução das perguntas por parte dos estudantes, portanto equilibrando o jogo, pensamos em um novo sistema de pontuação. Esse novo sistema de pontuação visou também dificultar um pouco mais o jogo, fazendo com que o *ranking* fosse mais justo com aqueles estudantes que já sabiam a resposta e com aqueles que pesquisaram antecipadamente sobre uma pergunta que tivessem sentido dificuldade anteriormente e que, portanto, estudaram para jogar. Desenvolvemos um novo sistema de pontuação que agora receberá uma bonificação de acordo com o tempo que a pergunta seria respondida. No início de cada questão os estudantes têm 45 segundos para respondê-la. Caso ele acerte a questão faltando pelo menos 15 segundos para o fim do tempo ele ganha 500 pontos de bonificação, caso ele responda entre 0 a 15 segundos ou depois que o tempo terminar, ele ganhará apenas a pontuação normal da questão.

Para exemplificar esse sistema vamos imaginar três estudantes que responderam 2 perguntas, do nível fácil, cada um. O primeiro estudante será aquele que para responder utilizara da estratégia de pesquisar através do seu celular as respostas na internet para ambas as perguntas. Isto muito provavelmente o levou a gastar todo o tempo disponível para a resolução da questão.

O segundo será aquele estudante que irá responder a primeira pergunta sem qualquer ajuda por que já tinha conhecimento da resposta, assim a respondeu rapidamente e a segunda pergunta ele irá também pesquisar a resposta na internet, resultando provavelmente no gasto do tempo hábil para esta pergunta.

Por fim, teremos o terceiro estudante que será aquele que respondeu as duas perguntas com conhecimentos próprios, logo ele não utilizou de outros meios para determinar a resposta da questão e, portanto, respondeu de maneira mais rápida, não gastando assim todo o tempo para as perguntas.

No sistema antigo de pontuação os três jogadores receberiam a mesma pontuação. Na divulgação do *ranking* eles teriam a mesma classificação, o que nos levou a desenvolver um novo sistema. Neste novo sistema o primeiro participante não recebeu nenhuma bonificação, pois gastou muito tempo e teria então 2000 pontos somente, referentes a duas perguntas de nível fácil.

O segundo jogador receberia 2000 pontos por ter respondido as duas perguntas corretamente e mais 500 pontos de bonificação por ter respondido a primeira pergunta antes do término do tempo limite, acumulando um total de 2500 pontos.

Já o terceiro iria receber os mesmos 2000 pontos que os dois jogadores anteriores e mais 1000 pontos por ter se beneficiado da bonificação em duas perguntas, acumulando um total de 3000 pontos. Em um *ranking* dos três, o jogador que sabia as respostas às perguntas foi beneficiado e ficou em primeiro, o que sabia uma e a outra pesquisou ficou em segundo e o que não sabia nenhuma resposta, mas pesquisou as mesmas na *internet* ficou em terceiro.

Podemos então perceber que ao responderem corretamente as perguntas do jogo eles ganham pontos correspondentes ao acerto da questão e também uma bonificação que aumenta de maneira inversa ao tempo de resposta, ou seja, quanto mais rápido a pergunta for respondida mais pontos ele receberá.

Este tipo de bonificação ajusta o *ranking* tornando-o mais justo, de modo que quem sabe a resposta à pergunta sem pesquisar ganha mais pontos, pois responde de maneira mais rápida, porém ele não invalida a possibilidade de pesquisar na internet que consideramos extremamente válida, contudo essa possibilidade gastará mais tempo e não renderá uma bonificação ao jogador. Logo, o estudante que for lembrando as respostas e que efetivamente for tendo mais ganho de conhecimento irá ser beneficiado em detrimento ao que apenas ficar procurando para todas as perguntas as suas respectivas respostas na *internet*.

Após o desenvolvimento e programação do novo sistema de pontuação o jogo foi novamente levado aos estudantes voluntários para uma nova rodada de testes. Não informamos o que havia mudado e apenas pedimos aos estudantes para jogar novamente, relatar possíveis erros e dar suas opiniões ao fim dos testes. Verificamos que todos eles quando agora não sabiam uma resposta recorriam à *internet*, o que a princípio levaria todos a ficarem com a mesma pontuação, porém quando houve a comparação das pontuações cada um ficou com uma classificação diferente do outro.

Isso se deu ao fato de alguns estudantes usarem, mais ou menos, o auxílio da *internet* para procurar as respostas, pois algumas das questões eles se lembraram e puderam assim responder mais rapidamente. Podemos nesse momento verificar que esse novo sistema de bonificação agradou aos jogadores, pois equilibrou o jogo.

Existe também uma bonificação pelo número de ajudas não utilizadas durante a rodada. Cada estudante tem a possibilidade de escolher três diferentes tipos de ajuda e cada um dos tipos 4 vezes, totalizando 12 possíveis ajudas.

Cada ajuda não utilizada irá acrescentar 1000 pontos na pontuação final do jogador. Por exemplo, se um jogador utilizar 4 ajudas irá receber 8000 pontos extras, referentes a 8 ajudas não utilizadas multiplicadas por 1000.

4.3. SISTEMA DE AJUDA

Para beneficiar os jogadores que muitas vezes só queriam uma pequena ajuda para a resolução das perguntas ou que não poderiam ter celulares com *internet* à sua disposição no momento, foi desenvolvido também um sistema de ajuda ao jogador durante o próprio jogo. Foram desenvolvidas três possibilidades de ajuda, que caso não sejam usadas, ao fim do jogo são transformadas em uma pontuação de bonificação de 1000 pontos cada, como já explicamos anteriormente. Ou seja, aquele aluno que chega até o fim do jogo sem usar ajuda alguma terá ainda uma pontuação maior do que o que precisar de uma ajuda e este terá uma pontuação maior do que o jogador que precisar de quatro ajudas e assim sucessivamente.

Por trás desta iniciativa está o incentivo ao estudante que responde às questões com consciência e, conseqüentemente, a cada momento irá precisar cada vez menos de ajudas e assim alcançará uma melhor classificação. Para todas as ajudas foram usadas imagens de acesso público disponíveis na internet no site www.iconfinder.com.

A primeira ajuda possível e a mais clássica nesse tipo de jogo de *quiz* é o botão PULAR (Figura 1), representado pelo ícone de uma seta, esta ajuda pode ser solicitada quatro vezes ao longo do jogo. Caso ele peça esta ajuda em algum momento do jogo o programa foi projetado para aleatoriamente sortear uma nova pergunta do nível em que o aluno se encontra.

Portanto, ele não pode usar esta ajuda para avançar de nível, apenas pode substituir a pergunta em que se encontra por outra de mesmo nível. Esta opção foi pensada para aquelas questões das quais os alunos não fazem ideia da resposta, ou que em suas pesquisas não tenham encontrado uma resposta condizente e concisa. Será

melhor para o estudante pular essa questão para evitar errar e assim tenha que voltar ao início do jogo e, por conseguinte, adquira uma pontuação pequena.



Figura 1: Opção pular.

A segunda ajuda possível é o botão de DADOS (Figura 2), representado pelo ícone de dois dados. Esta ajuda retira aleatoriamente 1, 2 ou 3 respostas erradas. Ela foi desenvolvida visando auxiliar àqueles alunos que estão com uma pequena dúvida no momento de marcar uma das respostas, contudo sabem que algumas das opções não são condizentes.

Muitas vezes quando jogamos sucessivas vezes um jogo de perguntas e respostas, como os *quiz*, começamos a lembrar das respostas quando uma pergunta repetida aparece e, desse modo, começamos a internalizar o conhecimento adquirido. Ainda assim, algumas vezes, ficamos em dúvida entre duas ou mais opções, pois aquele conhecimento ainda não está solidificado em nosso cerne.

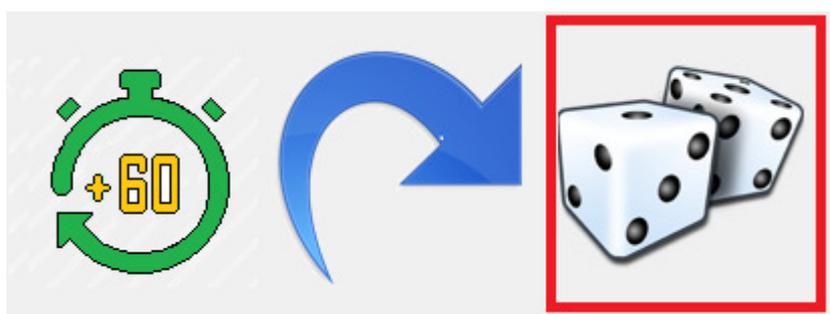


Figura 2: Opção dados.

A terceira e última opção de ajuda é o RELÓGIO (Figura 3), representada pelo ícone de um relógio. Nesta ajuda o jogador recebe um tempo extra de 60 segundos. Ela foi pensada para aquelas perguntas que apresentam um texto maior e que muitas vezes para serem respondidas precisam ser lidas com calma e atenção.

O objetivo desta opção é a de beneficiar as pessoas que precisam apenas de um pouco mais de tempo para determinarem a resposta. Evidentemente esse tempo extra também pode ser usado para pesquisar a resposta na *internet*.

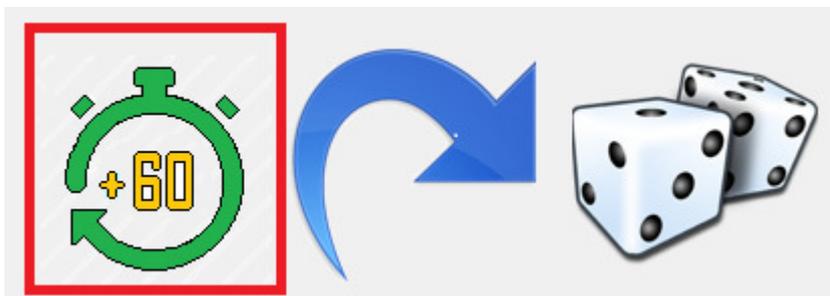


Figura 3: Opção relógio.

O sistema de bonificação por responder rapidamente antes do término do tempo limite não se altera para nenhum tipo de ajuda que por ventura o estudante possa precisar. Dessa forma, caso ele tenha pulado a questão e respondido a próxima pergunta de maneira correta e dentro do tempo limite ainda continuará sendo beneficiado com a bonificação.

Caso ele tenha usado o botão de ajuda DADOS, mais uma vez será bonificado, caso determine a resposta dentro da faixa de tempo limite. Por fim, caso tenha usado o botão de ajuda RELÓGIO para receber um tempo extra, ele também receberá a bonificação caso responda antes dos 15 segundos finais para o fim do tempo de resposta.

Para tornar o jogo mais fácil e intuitivo de ser jogado, todas as opções criadas juntamente com seus respectivos ícones, foram pensadas de maneira que fossem intuitivos àquelas pessoas que não estão familiarizadas com *videogames*, pois acreditamos que este jogo possa vir a ser apresentado aos pais ou responsáveis, pelos próprios estudantes.

Apesar dos parentes dos estudantes não serem o público alvo da pesquisa, ainda assim são importantes para nós e foram considerados como público secundário. Em cada opção também aparece uma pequena frase explicativa do que ela faz quando se coloca o *mouse* em cima dela e o deixa parado por alguns instantes. Por exemplo, no botão DADOS foi colocado o ícone de dois dados, para facilitar o entendimento da opção e quando o mouse é colocado em cima do ícone aparece

uma frase que diz que aquela opção permite eliminar alguma das respostas erradas para que a pergunta seja respondida com mais facilidade (Figura 4).

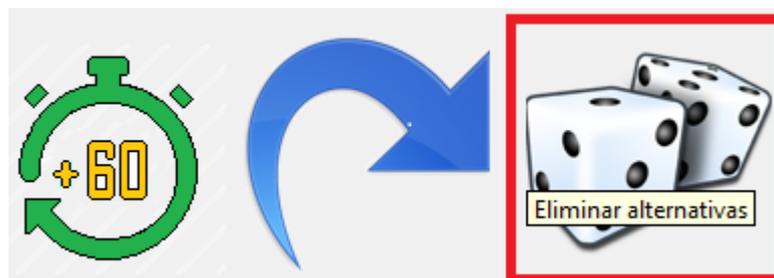


Figura 4: Exemplo de frase explicativa no manuseio do jogo.

4.4. MENU

A seguir temos os 3 tipos de *menus*: inicial, do jogo e final. Vejamos cada um deles.

4.4.1. MENU INICIAL

Após a instalação do jogo, o jogador ao clicar no ícone que irá aparecer na área de trabalho de seu computador, será levado a uma tela do *menu* inicial (Figura 5). Esta tela foi pensada também para ser a mais intuitiva possível aos jogadores, contudo, assim como nas opções de ajuda do jogo, caso o *mouse* fique parado por alguns segundos uma frase explicativa de cada item irá aparecer, para auxiliar.

O primeiro ícone é um controle que irá levar ao início do jogo, para isso o jogador deverá fazer seu cadastro de *login* e senha (Figura 6) no ícone número dois, que aparece uma pessoa e um sinal de somar verde. O ícone três, que possui o desenho de um lápis e uma folha em branco, e serve para o cadastro de novas perguntas. Por fim, o ícone quatro é a opção para finalizar o jogo.

Todos os ícones que foram utilizados no desenvolvimento do jogo foram construídos a partir de imagens de acesso público encontradas no site www.iconfinder.com.

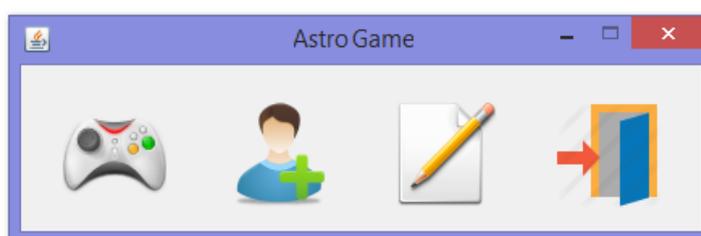


Figura 5: *Menu* inicial.

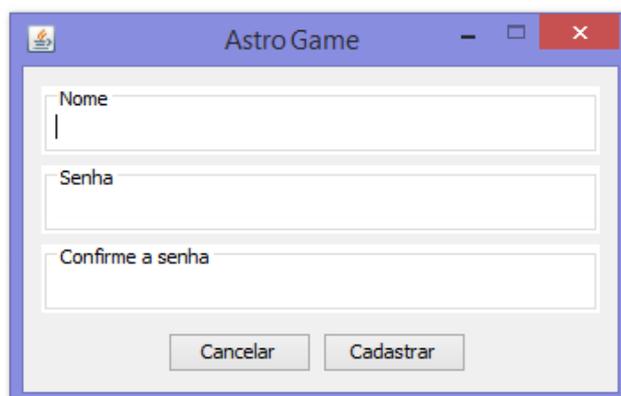


Figura 6: Tela para cadastro.

4.4.2. MENU DO JOGO

Nesta tela (Figura 7) aparece o nome do jogo na aba do programa, em baixo o número da pergunta que o jogador está respondendo, em seguida temos a pergunta desta fase do jogo. Na sequência à pergunta temos as possíveis respostas, o nome do jogador da vez, a pontuação acumulada até aquele momento (neste caso não aparece nenhum número, pois o jogador ainda está na primeira pergunta), o tempo que falta para responder à questão com possíveis bonificações e por fim temos as opções de ajuda e a quantidade de cada uma delas que o jogador pode pedir.

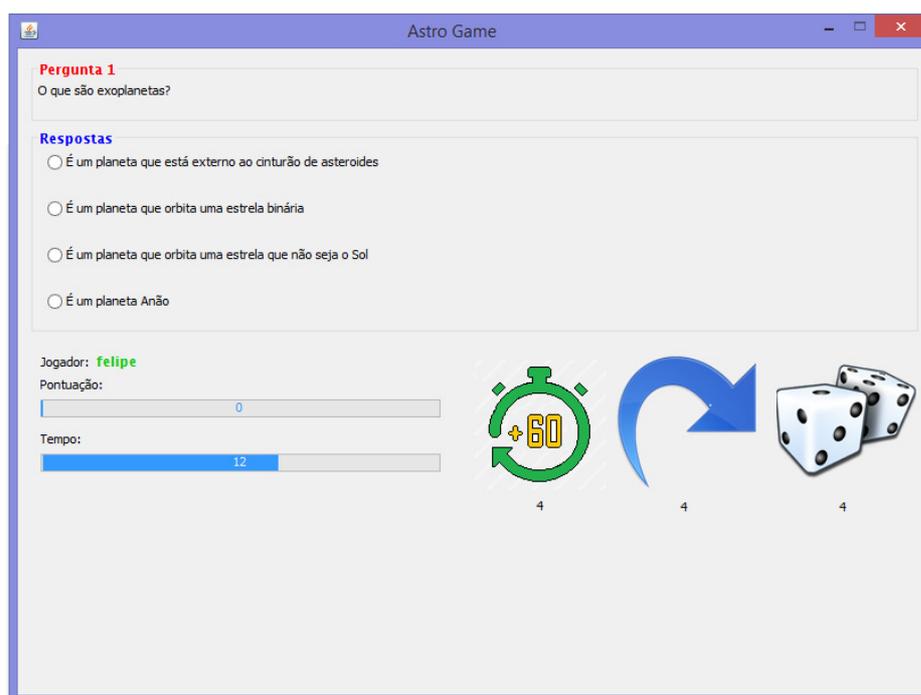


Figura 7: Menu do jogo.

4.4.3. MENU FINAL

Ao fim de cada rodada o estudante pode escolher algumas das opções disponíveis no *menu* final. Nesta tela também aparecerá sua pontuação final. Dentre elas temos a opção de NOVO JOGO, para que o jogador continue a jogar, nesta opção ele ficará com o mesmo *login* e assim pode ficar tentando melhorar o seu próprio desempenho.

O jogador pode também escolher a opção NOVO JOGO (TROCAR JOGADOR). Nesta opção ele irá para a tela de *menu* inicial onde poderá mudar seu *login*, permitindo assim que um colega ou parente possa jogar no mesmo computador e que este por sua vez possa ter sua pontuação no *ranking* registrada com seu próprio nome.

Caso o estudante opte por jogar em sua própria casa e não queira divulgar a sua pontuação no *ranking* global, que fica em nosso *blog*, juntamente com a de seus parentes. O jogo também traz no final a classificação dentro do *ranking* local daquele computador em que o jogo está instalado.

Neste *ranking* local aparece a pontuação das pessoas que jogaram naquela máquina e sua classificação. Se ele não deseja mais jogar existe a opção SAIR, que irá finalizar o jogo. Podemos observar todas essas opções na Figura 8.

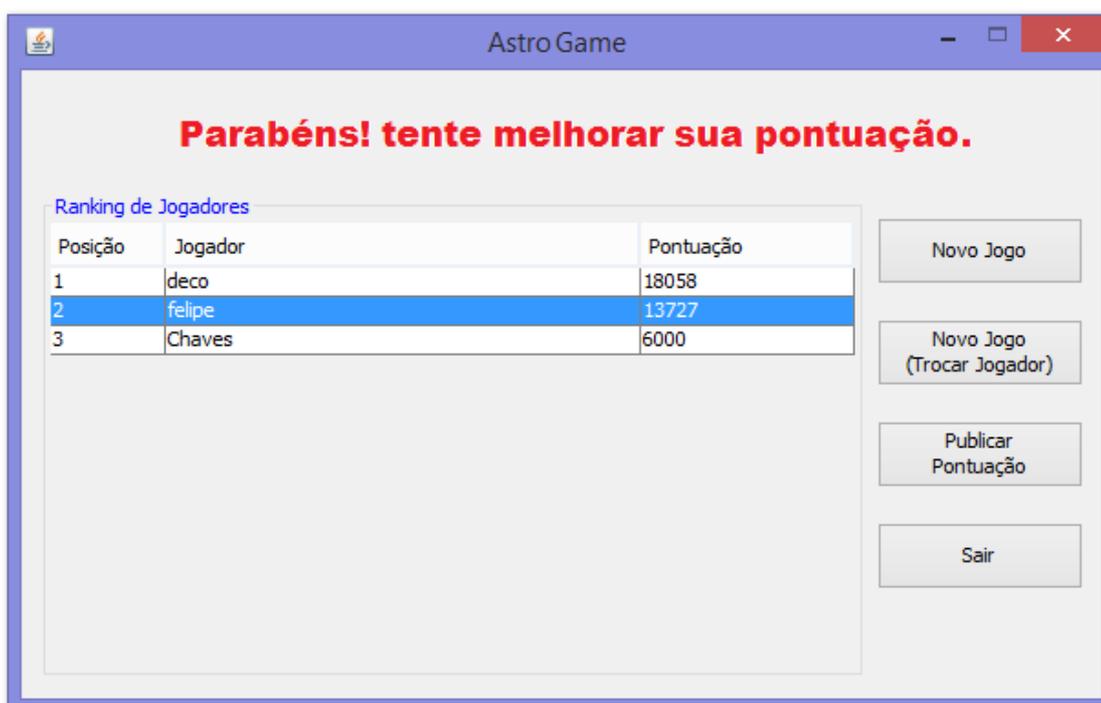


Figura 8: *Menu* final.

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo trataremos da análise dos resultados obtidos no desenvolvimento da pesquisa. As diversas etapas da pesquisa mostraram serem mais complicadas de serem desenvolvidas do que esperávamos. As dificuldades encontradas foram muitas e iremos relatá-las mais a seguir, contudo gostaríamos de salientar que os estudantes foram os principais incentivadores para que a pesquisa fosse adiante.

A etapa inicial da pesquisa contou com a aplicação de um questionário (Apêndice 2) com perguntas de ordem social/pessoal e conhecimentos prévios sobre Astronomia. A aplicação foi realizada para 117 estudantes de três turmas do 1º ano do ensino médio, turno vespertino, do Colégio Estadual Rotary, localizado no município de Feira de Santana, Bahia. O questionário teve que ser impresso em uma única folha e apenas de um lado, fator este que prejudicou a sua aparência.

A realidade que encontramos nas escolas públicas do estado da Bahia, e muito possivelmente de todo Brasil, é muito preocupante, ao ponto de algumas vezes não termos folhas para impressão de avaliação parcial e de sermos “inibidos” a fazermos listas de atividades ou apostilas de estudos, pois assim se economiza e podemos garantir, ao menos, a impressão das avaliativas finais. Ainda assim acreditamos que este *layout* de impressão não foi um fator que desestimulou os estudantes a responderem os questionários.

Este questionário conteve 14 perguntas discursivas de conhecimentos prévios sobre Astronomia, que visaram compreender a realidade e o nível do conteúdo que iríamos encontrar ao aplicarmos a pesquisa, ou seja, quais os principais tópicos que os estudantes mais têm domínio e quais eles têm um déficit de conhecimento.

Além dessa parte pedagógica ainda existiram mais 9 perguntas de âmbito social e pessoal, que visaram termos um panorama geral do público alvo da pesquisa, para que pudéssemos fazer uma análise de possíveis facilitadores e entraves para a adesão ao projeto por parte dos estudantes.

5.1. ANÁLISE DAS PERGUNTAS DE ÂMBITO SOCIAL E PESSOAL

As perguntas de âmbito social e pessoal visaram nos mostrar algumas informações que poderiam nos ajudar a compreender, mais adiante, se existem e o porquê de existirem alguns estudantes que avançam mais do que outros no

desenvolvimento da pesquisa. Essas perguntas se localizaram no início do questionário.

A primeira pergunta realizada foi a respeito do ano de nascimento, que visa verificarmos se os estudantes estão na idade/série apropriada. Futuramente queremos verificar se estudantes que não estão nesta condição têm um aproveitamento pior que os outros que estão na idade/série correta.

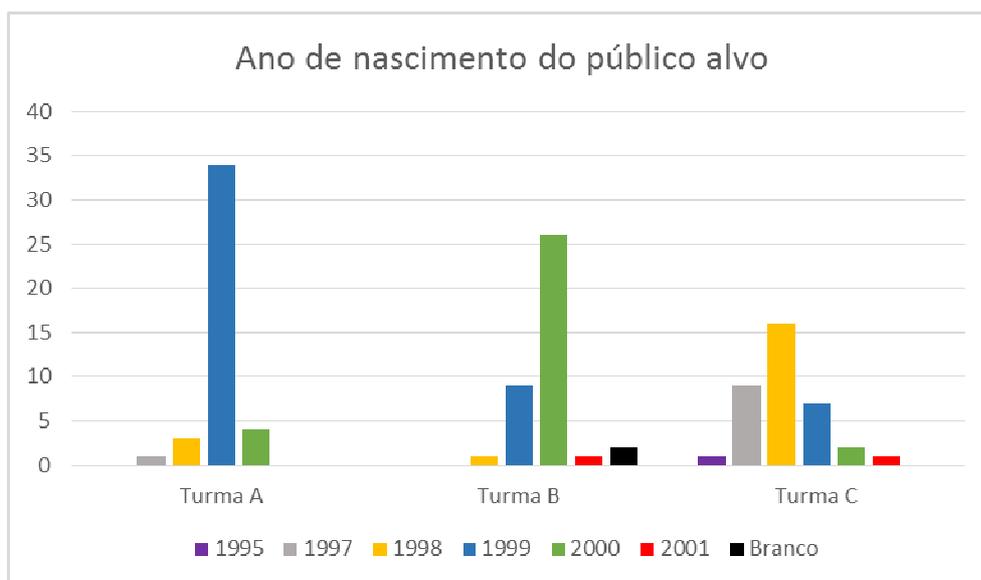


Gráfico 1: Ano de nascimento do público alvo.

Podemos verificar que a *Turma A* apresenta uma maior quantidade de alunos nascidos em 1999, portanto, atualmente com 16 anos (Gráfico 1). Esta turma em particular são estudantes que no ano anterior participaram de um programa de aceleração, intitulado Projeto Ressignificando a Aprendizagem [6], pois estavam com uma grande defasagem na idade e na série.

Neste projeto, os estudantes que estavam muito atrasados no Ensino Fundamental II foram realocados para uma sala própria onde tiveram aulas com um único professor e após o fim do ano letivo avançaram diretamente para o 1º ano do Ensino Médio, sem necessariamente passar por todas as séries. Por exemplo, um estudante que estava no 7º ano avançou até o 1º ano sem passar pelo 8º e 9º ano.

⁶ <http://www.educacao.ba.gov.br/midias/fotos/projeto-ressignificando-aprendizagem>

A *Turma B* possui em sua grande maioria estudantes com idades entre 15 e 16 anos, que não apresentam, portanto, uma distorção entre idade e série. A *Turma C* é, dentre as três, a que possui o maior índice de estudantes com a idade defasada para a série em que estão.

Foi verificado que dois estudantes deixaram de responder o seu ano de nascimento, o que nos mostra que até mesmo neste tipo de perguntas é possível encontrar estudantes que não estão dispostos a colaborar ou que respondem sem um comprometimento.

Em seguida tivemos uma pergunta a respeito do sexo, para a qual foi informado que os que não se sentissem confortáveis em responder poderiam deixar em branco. Com esta pergunta gostaríamos de verificar a existência ou não de uma diferença no interesse ao projeto entre o público feminino e masculino. Geralmente, acredita-se que adolescentes do sexo masculino tendem a ser mais interessados em jogos do que adolescentes do sexo feminino.

A maneira como os videogames surgiram colaborou para o reforço deste tipo de pensamento, já que a expansão dos jogos eletrônicos se intensificou no período da guerra fria, segundo SOUZA (2013). Os jogos criados nesse contexto eram quase sempre ligados ao contexto militar de batalhas e o marketing da época apostou quase que exclusivamente no público masculino.

Porém essa realidade mudou muito e quando tratamos de jogos casuais para a internet disponíveis em redes sociais percebe-se que 55% deste público são do gênero feminino em pesquisa feita pelo IBOPE, divulgada pela revista ÉPOCA NEGÓCIOS [7]. Pretendemos verificar, portanto, se o nosso jogo que é relacionado a conteúdos de Astronomia será mais interessante ao público feminino (adeptas a jogos mais casuais) ou ao público masculino (adeptos a jogos de videogames e computadores).

⁷ <http://epocanegocios.globo.com/Inspiracao/Empresa/noticia/2012/12/quem-disse-que-mulheres-nao-gostam-de-games.html>

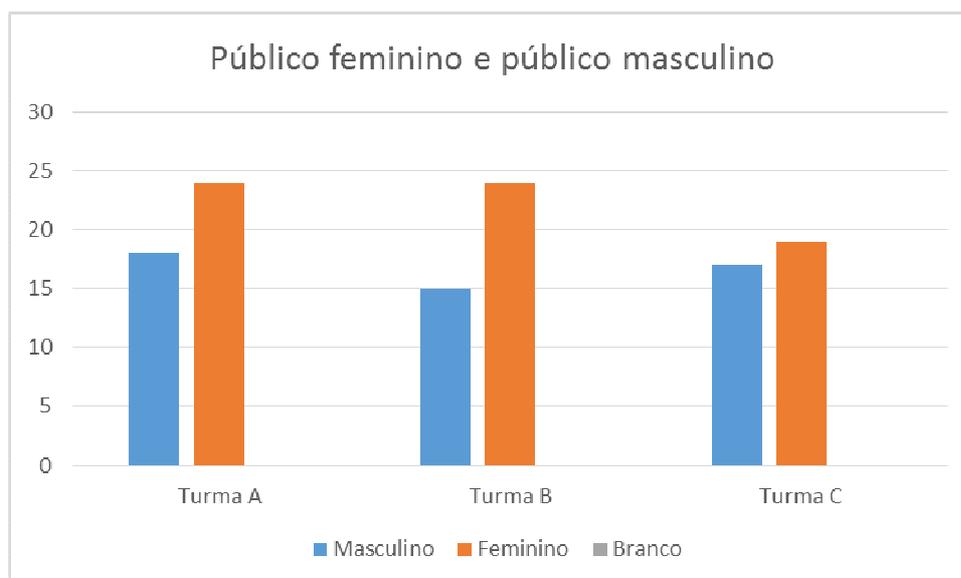


Gráfico 2: Público feminino e público masculino.

A diferença no total de estudantes foi de menos de 15% entre o público masculino e feminino (Gráfico 2).

Também tivemos algumas perguntas sobre se os estudantes possuíam *smartphones* e computadores e, caso tivessem, se usam a *internet* em seus aparelhos. Esta pergunta teve como objetivo identificar alguns fatores: se nosso público poderia instalar o jogo a ser desenvolvido em suas casas; se poderia usar a rede mundial para a busca de informações; e se no futuro haveria uma possibilidade de aplicação do jogo em *smartphones*.

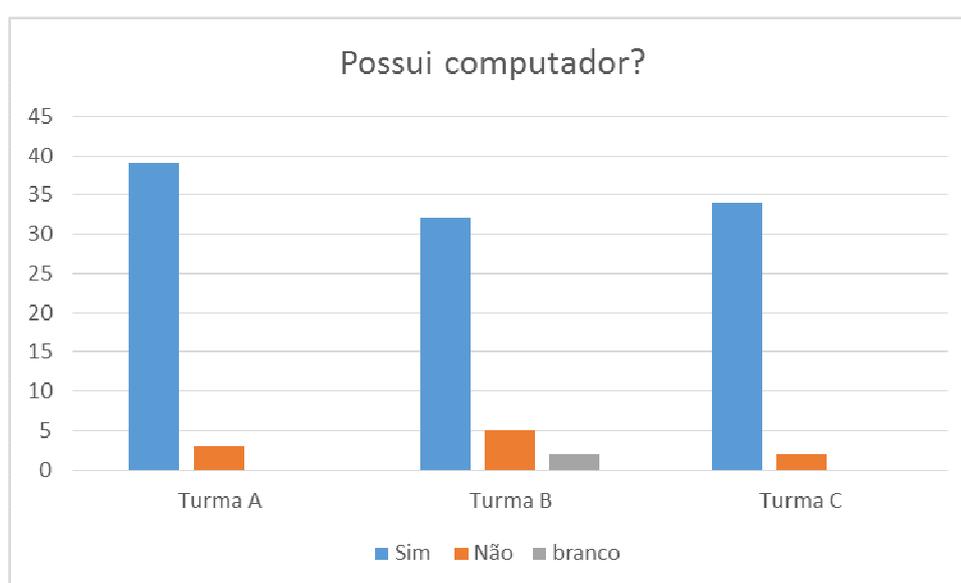


Gráfico 3: Possui computador?

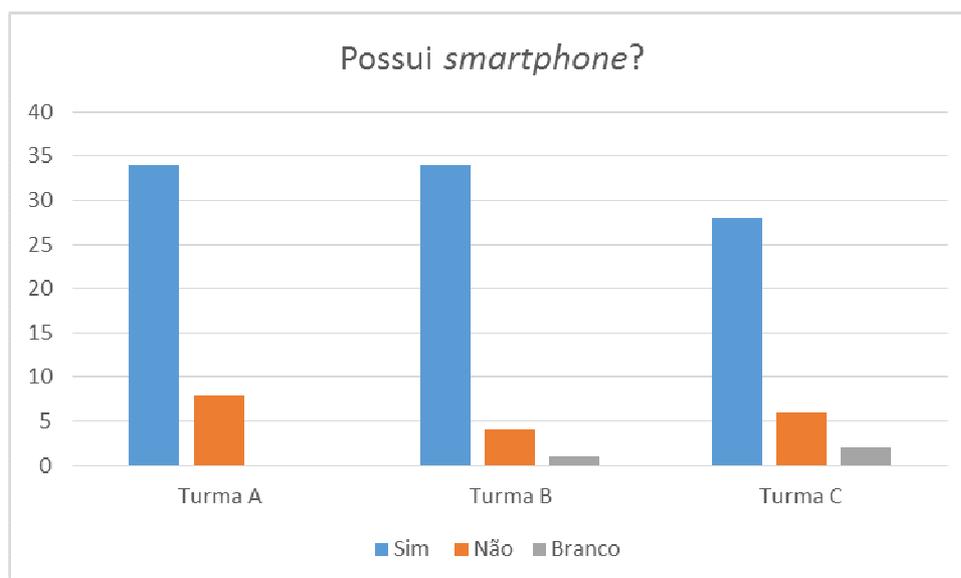
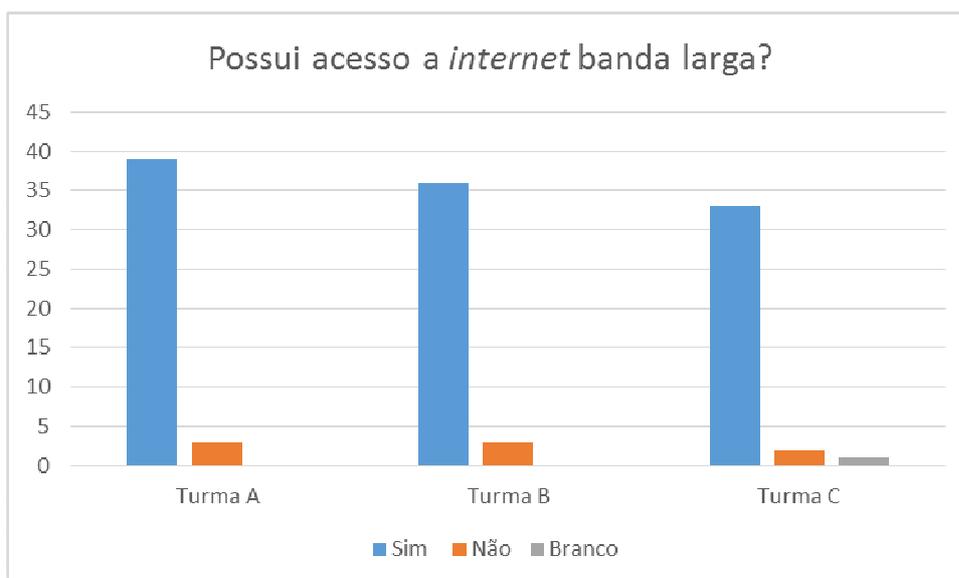
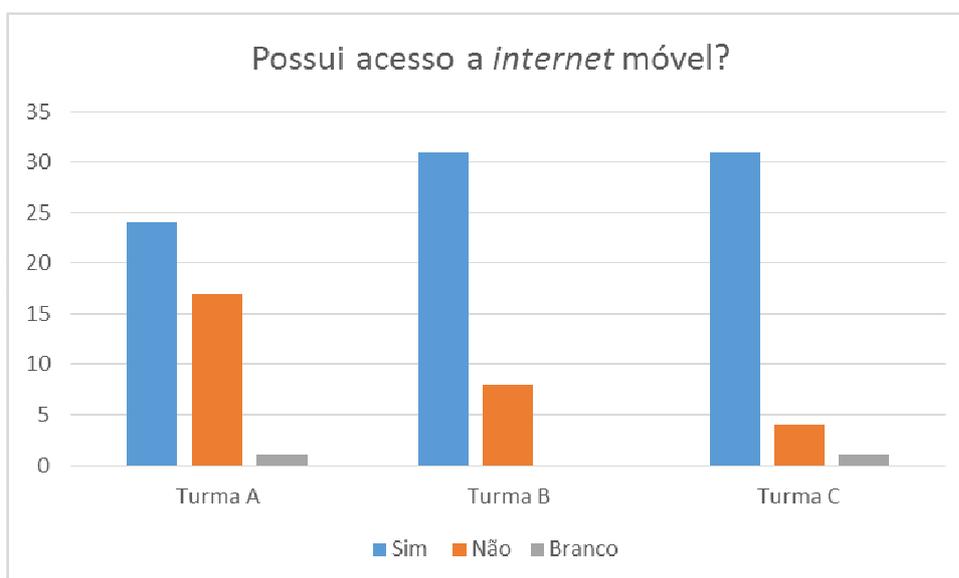


Gráfico 4: Possui *smartphone*?

Foi constatado que 88% do nosso público alvo possuem computador e 81% possuem *smartphones* (Gráficos 3 e 4). Uma quantidade bastante elevada de estudantes possui esses aparelhos eletrônicos, visto que nosso público alvo são estudantes de um colégio público, o que facilitou o desenvolvimento da pesquisa. Quando a pergunta foi sobre possuir acesso à internet, tanto em sua casa (Gráfico 5) como em seu *smartphone* (Gráfico 6) o índice continua alto, porém em relação à pergunta anterior houve uma queda, o que era esperado devido aos altos preços cobrados pelas empresas fornecedoras de acesso à *internet* na região de Feira de Santana.

Registramos também respostas negativas para possuírem computador e *smartphones* e positivas para acesso de internet nesses dispositivos em um mesmo questionário o que é uma incoerência. Como só foram dois casos, preferimos registrar essas respostas como negativas para acesso de *internet*.

Gráfico 5: Possui acesso à *internet* banda larga?Gráfico 6: Possui acesso à *internet* móvel?

Em seguida, tivemos uma pergunta a respeito da escolaridade dos responsáveis, que no questionário estava impresso como escolaridade dos pais, mas que gerou algumas dificuldades em sala, pois alguns dos estudantes são criados por avós e ou outros familiares, portanto em sala de aula nós corrigimos este detalhe e explicamos que poderia ser qualquer responsável.

Como alguns dos alunos possuíam dois responsáveis e outros apenas um, nós preferimos registrar o maior nível de escolaridade dos responsáveis, mesmo se ele tivesse colocado duas respostas, uma para cada responsável. O objetivo é identificar, ou não, se estudantes que tem pais com um nível de escolaridade maior iriam conseguir resultados melhores do que os que não têm.

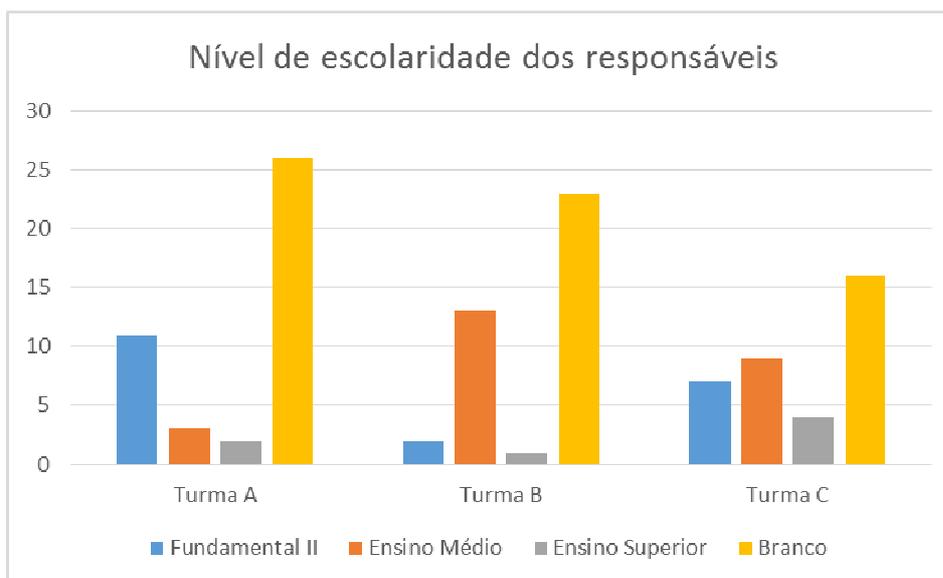


Gráfico 7: Nível de escolaridade dos responsáveis.

Pelo Gráfico 7, é observado que a maior parte dos estudantes, que não deixaram a pergunta em branco, tem pais com a escolaridade com Ensino Fundamental II e Médio. Muitos dos estudantes deixaram esta questão em branco e alegaram não saber qual a escolaridade dos seus pais, o que nos levou a acreditar que devem estar na categoria dos que possuem Ensino Fundamental ou Ensino Médio completo/incompleto, visto que se possuísem nível superior provavelmente os filhos saberiam, pois na maioria das vezes estes exercem profissões que exigem a graduação. A quantidade de pais que possuem nível superior completo foi muito baixa, ficando abaixo de 22% do total de estudantes.

Perguntamos se eles pretendem fazer vestibular e/ou ENEM (Gráfico 8), se sim qual a área ou curso que gostariam de ingressar e qual a área do conhecimento que eles mais gostam. A ideia é verificar qual a perspectiva de futuro que os estudantes têm e se eles desejam seguir carreira acadêmica.

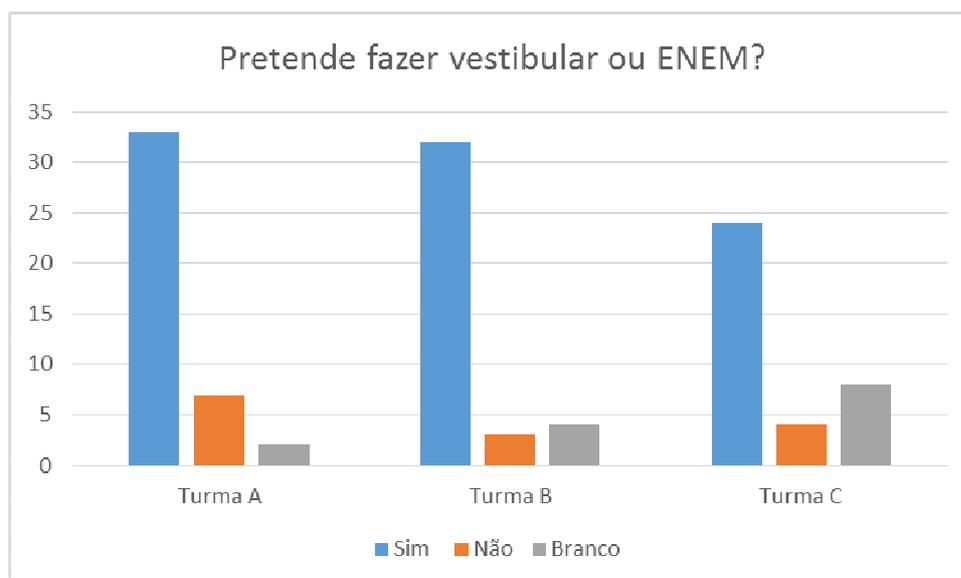


Gráfico 8: Pretende fazer vestibular ou ENEM?

Constatamos que a maioria, 76%, dos estudantes pretendem seguir carreiras acadêmicas. A quantidade de estudantes que não pretendem fazer ou que deixaram a pergunta em branco foi de 24%, o que é um pouco alarmante, pois pode ser um indicativo da falta de perspectiva de futuro que alguns têm, devido a diversos fatores, como falta de estímulo em suas famílias ou por que querem seguir carreiras nas áreas técnicas. Obviamente essa análise não pode ser simplista e superficial e a nossa pesquisa não tem como foco investigar estes motivos.

Para finalizar, perguntamos qual área eles pretendem fazer vestibular (Gráfico 9). Cerca de 30% dos estudantes ainda não sabem que cursos pretendem fazer, o que é perfeitamente normal, visto que ainda estão no 1º ano do Ensino Médio. Podemos perceber que a maior parte dos estudantes, cerca de 50%, pretendem seguir carreiras ligadas a ciências biológicas ou humanas e apenas 8% pretendem seguir carreiras ligadas a ciências exatas.

Este pouco interesse nas áreas das Ciências Exatas não nos surpreendeu, visto que, no Brasil como um todo percebemos um desinteresse nestas áreas.

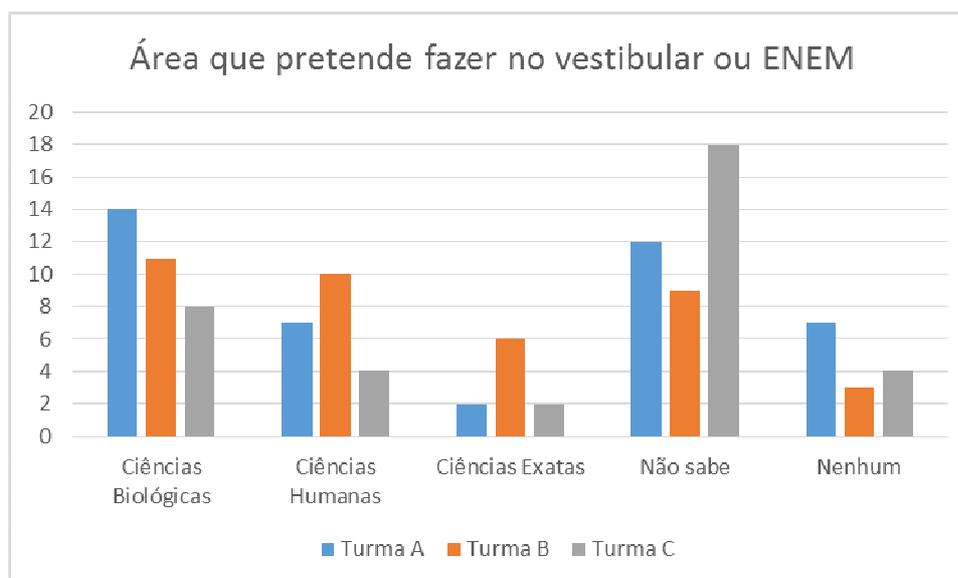


Gráfico 9: Área que pretende fazer no vestibular ou ENEM.

5.2. ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS PRÉVIOS

As perguntas do questionário (Apêndice 2) que visam o levantamento dos conhecimentos prévios em Astronomia foram divididas em quatro partes. Na primeira parte, as perguntas foram classificadas por nós como fáceis e, portanto, de conhecimento básico, que são questões simples e de fácil interpretação, cujos temas são, ou deveriam ser, de conhecimento geral e que o conhecimento de suas respostas poderia estar associado a uma aula formal ou até mesmo a assistir programas televisivos ou visitar *sites* na *internet*.

Na segunda parte foram de perguntas classificadas de nível intermediário, cujo conhecimento é mais formal e, portanto, provavelmente as veriam com uma probabilidade maior em sala de aula, não encontrando a sua resposta em programas televisivos ou em *sites* na *internet*, a menos que estes fossem bem específicos.

Na terceira parte foram perguntas de nível avançado, pois são conceitos que não são apresentados, na maioria das vezes, no Ensino Básico e que geralmente dependem de uma vontade própria dos estudantes para buscar este conhecimento. Por fim, na quarta parte do questionário foram de perguntas novamente de nível básico, que tinham como objetivo verificar se o estudante lia todas as perguntas.

Para todo o questionário foi adotado a seguinte classificação das respostas: certa (C); errada (E); parcialmente certa (PC) e sem resposta (SR).

As respostas certas escritas de maneira errada não foram classificadas como erradas e nem parcialmente certas, visto que o objetivo da pesquisa era analisar o

conhecimento prévio dos estudantes e não o nível gramatical, apesar de entendermos que um é tão importante quanto o outro. Iremos analisar primeiramente as perguntas do nível básico que são as três primeiras do nosso questionário.

Pergunta 1 - Qual o nome do nosso planeta?

Esta pergunta é extremamente fácil e só existiam dois tipos de respostas: a correta e a errada. Ela foi colocada com o propósito de analisar se algum aluno não levaria a sério o questionário, respondendo assim erroneamente o nome do planeta onde vive - o que realmente aconteceu, mas com uma porcentagem de menos de 2%. Logo podemos praticamente desprezar essa quantidade, que apesar de querermos que ela fosse de 0%, sabemos que sempre irão existir os que acham que tudo é motivo de piada e brincadeiras e também aqueles que não querem responder ao questionário. Podemos perceber pelo Gráfico 10 que as respostas ficaram dentro do esperado.

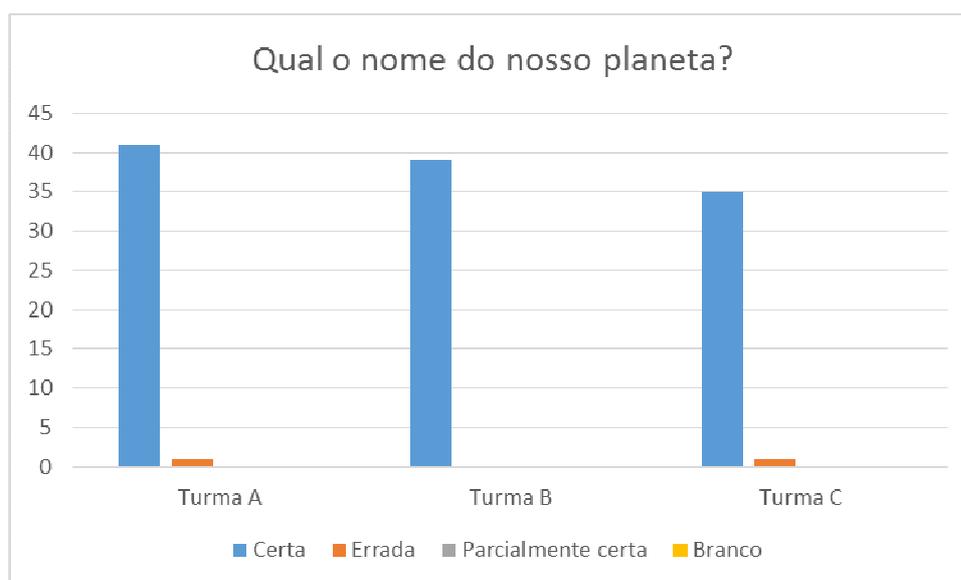


Gráfico 10: Qual o nome do nosso planeta?

Pergunta 2 - Quantos planetas existem no Sistema Solar?

Podemos identificar três níveis de respostas a esta pergunta. A certa, para os estudantes que estão por dentro das últimas notícias e notaram a mudança feita pela União Astronômica Internacional (UAI) em 2006; a parcialmente certa para aqueles estudantes que se lembram do conceito de que existem 9 planetas no nosso sistema, mas que provavelmente não estão acompanhando os noticiários, já

que provavelmente quando eles foram apresentados a este conceito, Plutão, que atualmente é classificado como um Planeta Anão, ainda fazia parte da categoria de planeta do Sistema Solar e assim o livro didático adotado ainda o definia desta forma e por isso ainda continuam com essa resposta e por fim temos a categoria de estudantes que erraram completamente a questão colocando um número diferente do certo, que são 8 planetas ou do parcialmente certo que são 9 (Gráfico 11).

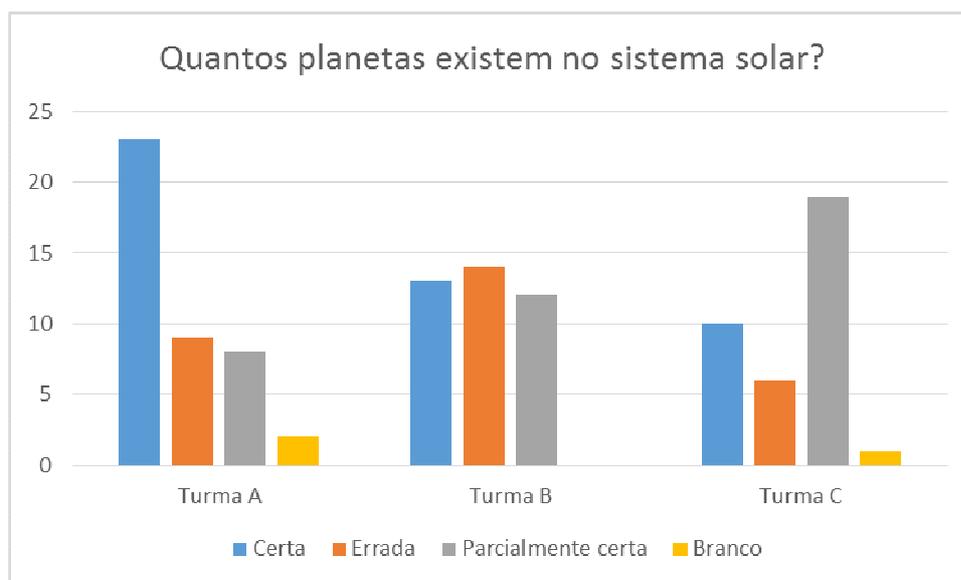


Gráfico 11: Quantos planetas existem no Sistema Solar?

Pergunta 3 - Qual o nome da estrela mais próxima da Terra?

Para esta pergunta gostaríamos de analisar se o estudante compreende que o Sol é uma estrela e assim sendo é a mais próxima da Terra (Gráfico 12). Apesar de ser uma pergunta de nível básico já podemos perceber em relação às outras duas um percentual maior de respostas em branco. Só tivemos uma resposta parcialmente certa, visto que apenas um estudante tinha o conhecimento que a estrela mais próxima da Terra, depois do Sol obviamente, seria a Próxima *Centauri*.

A maior parte dos estudantes que erraram colocaram como resposta a Lua e a Estrela Dalva, mostrando assim que o conhecimento de satélites não foi adquirido e confundindo o nome popular que o planeta Vênus tem com o conceito de estrela.

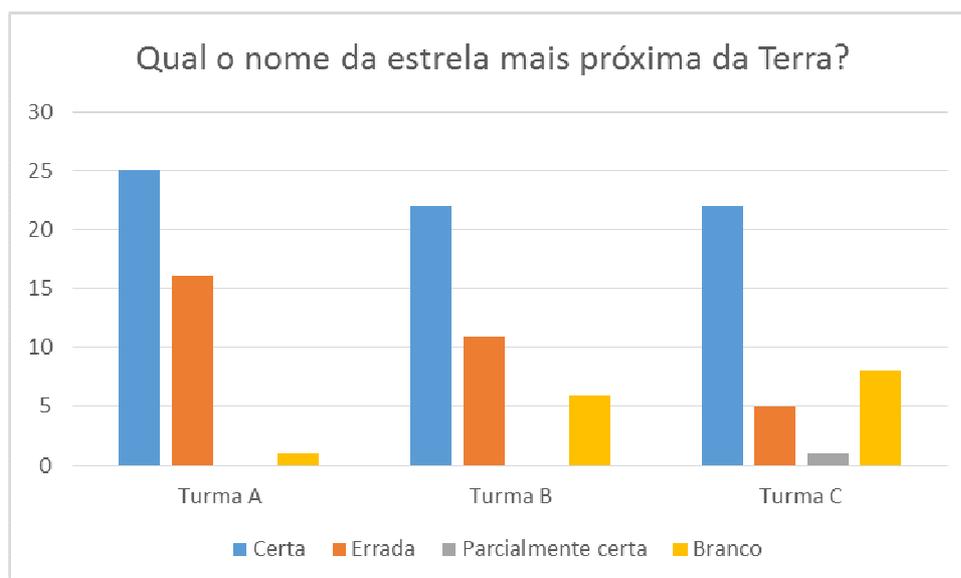


Gráfico 12: Qual o nome da estrela mais próxima da Terra?

As próximas 4 perguntas são de nível básico. Nesta parte do questionário já esperávamos um número maior de respostas parcialmente certas ou sem resposta.

Pergunta 4 - Qual o nome da nossa Galáxia?

Esta já é uma pergunta que exige que o estudante resgate um conhecimento que foi visto há algum tempo atrás e que não é usado com frequência em seu cotidiano. Apesar de esperarmos um número maior de respostas em branco, para nossa surpresa o número de respostas certas foi maior do que o número de respostas erradas (Gráfico 13).

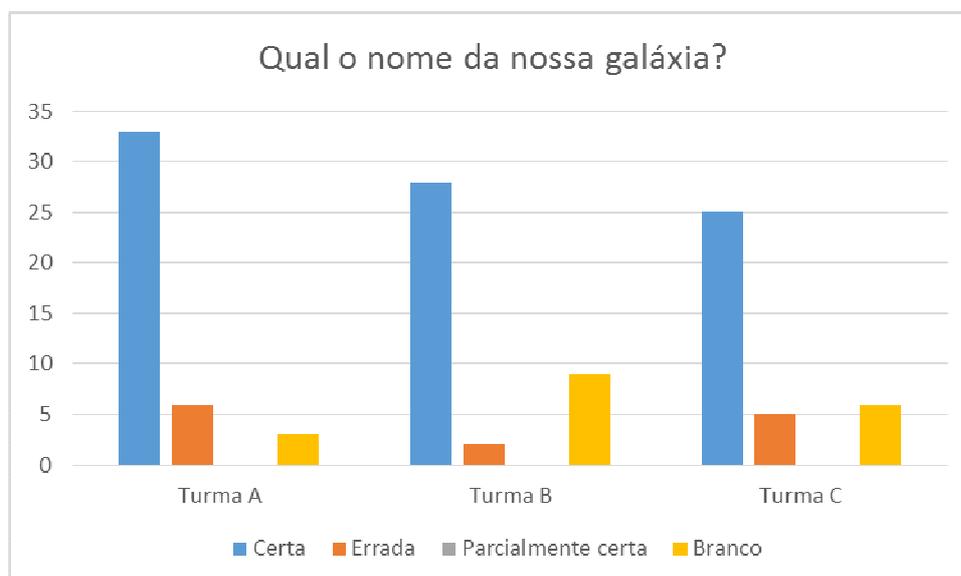


Gráfico 13: Qual o nome da nossa Galáxia?

Pergunta 5 – Qual a razão de termos os dias e as noites?

Muitos estudantes confundiram os conceitos de movimento de rotação e revolução, e erraram a resposta (Gráfico 14). Também foi interessante notar que o conceito de translação foi usado ao invés do de revolução e, portanto, o conceito de revolução ainda não alcançou o nível básico.

Consideramos como respostas corretas aquelas que diziam que era devido ao movimento de rotação ou o movimento da Terra em torno de si mesma; parcialmente correta aquelas respostas que diziam que era devido ao movimento da Terra em torno de si mesma, chamado de translação, ou seja, erraram na classificação do movimento.

Alguns estudantes também responderam que era devido ao movimento do Sol em torno da Terra, ou seja, alguns estudantes ainda não abandonaram a visão geocêntrica, o que é muito preocupante para estudantes que estão no Ensino Médio, principalmente por que alguns não vão seguir carreira acadêmica e mesmo se seguirem talvez não tenham oportunidades de mudar essa visão, pois não é um tema abordado pela maioria dos cursos de Nível Superior.

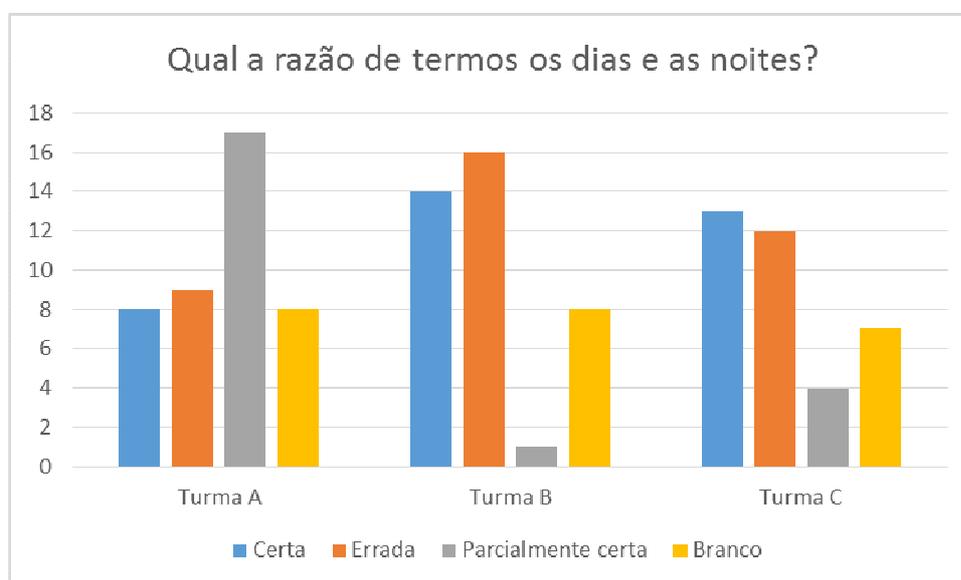


Gráfico 14: Qual a razão de termos os dias e as noites?

Pergunta 6 – Qual a razão de termos as estações do ano?

Nesta pergunta podemos notar que a maioria das estudantes errou colocando que a resposta era o fato da Terra estar mais próxima do Sol no verão e mais afastada no

inverno. Logo os estudantes desconhecem o conhecimento sobre a inclinação do eixo da Terra e o índice de luz que chega para cada hemisfério ou não lembram e acabam reforçando a visão de um movimento elíptico com excentricidade exagerada, como mostrada na maioria dos livros didáticos (Gráfico 15).

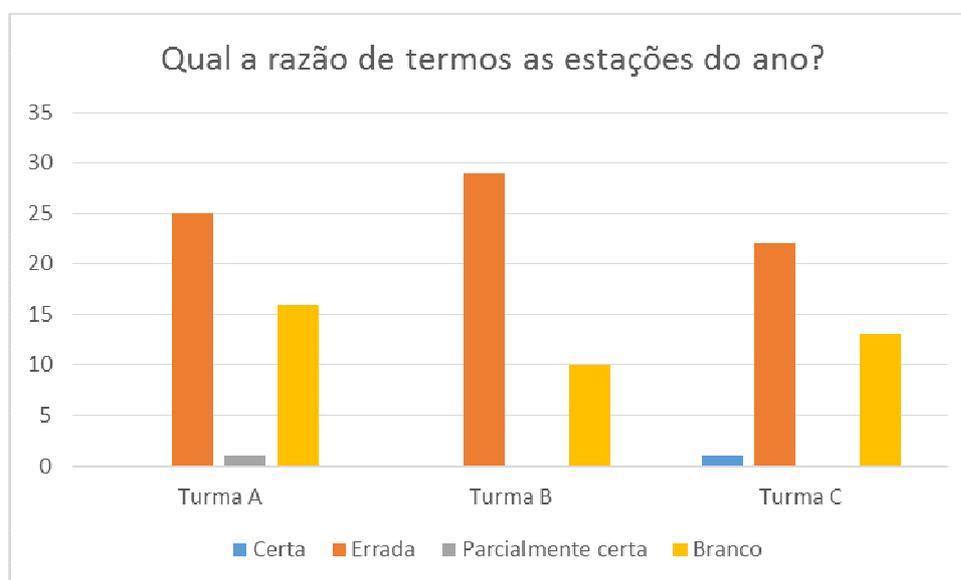


Gráfico 15: Qual a razão de termos as estações do ano?

Pergunta 7 - O Sol nasce em qual lado do céu (lado norte, lado leste, lado sul ou lado oeste)?

Esta pergunta também poderia ter sido classificada como nível básico e na verdade até deveria ser assim, porém como podemos perceber pelo Gráfico 16, a maior parte dos estudantes errou a resposta. Sabemos que este é um conceito muito debatido nas aulas de Geografia do 7º ano do Ensino Fundamental II, mas que como exige decorar um conhecimento que provavelmente ele não irá mais usar nos anos seguintes o estudante simplesmente esquece.

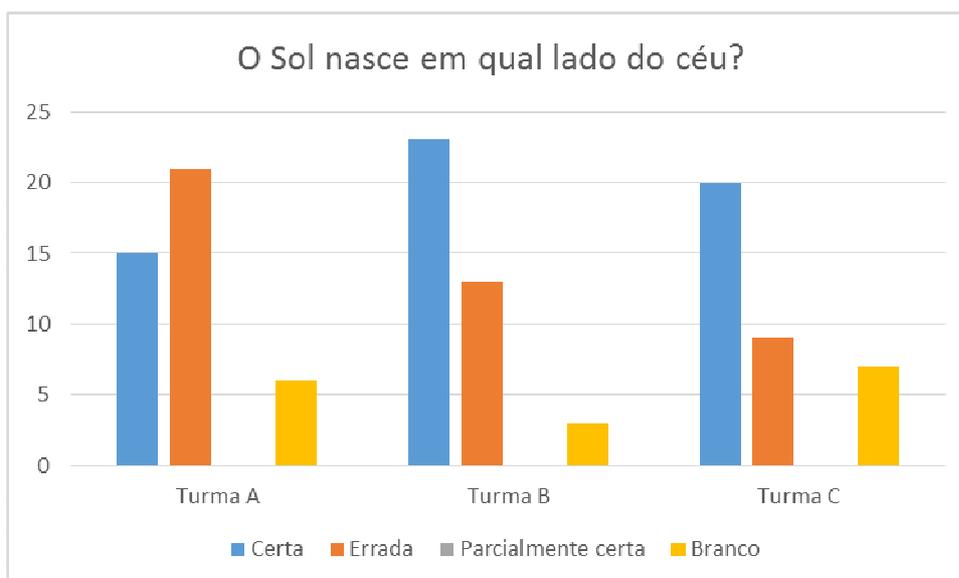


Gráfico 16: O Sol nasce em qual lado do céu?

As próximas 5 perguntas foram classificadas como nível avançado. Mesmo sabendo que muitos não acertariam as respostas, não esperávamos um número tão grande de respostas deixadas em branco.

Pergunta 8 – O que são “estrelas cadentes”?

Foram usadas aspas na pergunta justamente para que o estudante não fosse levado a pensar que estrelas cadentes são realmente estrelas que caem do céu. Como fica claro no Gráfico 17. Pouquíssimos têm o conceito do que são estrelas cadentes e a maioria respondeu que são pedaços de estrelas que chegam até a Terra.

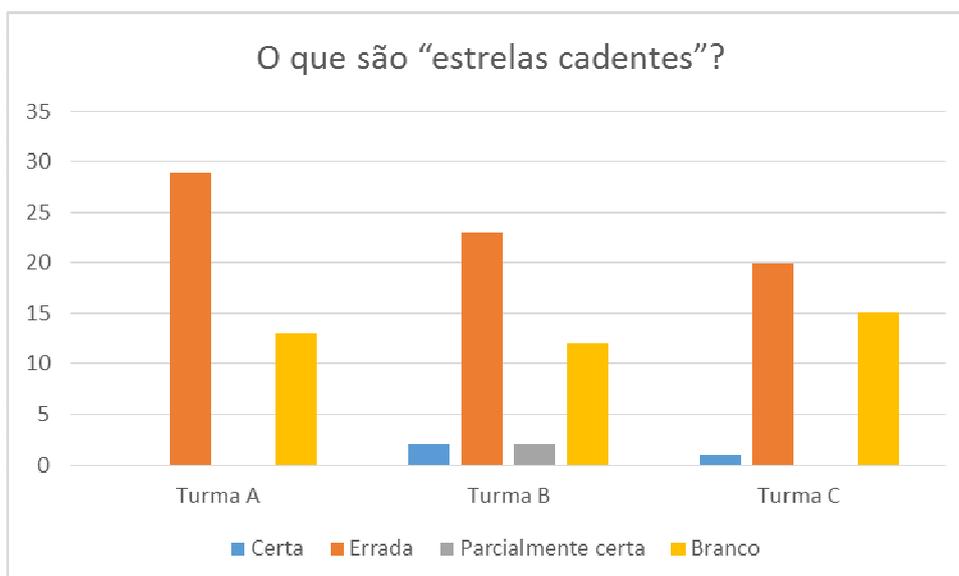


Gráfico 17: O que são “estrelas cadentes”?

Pergunta 9 – O que são cometas?

Pergunta 10 – O que são asteroides?

Pergunta 11 – O que são meteoros?

Pergunta 12 – O que são meteoritos?

Estas quatro perguntas podem ser analisadas juntas, pois todas elas tiveram praticamente o mesmo percentual na classificação de suas respostas e seus gráficos praticamente coincidem (Gráficos 18 a 21). Nessas perguntas podemos notar o grande número de erros e principalmente o grande número de respostas em branco.

Esses termos aparecem com frequência em noticiários, porém quando aparecem não são explicados e simplesmente servem para criar notícias sensacionalistas e que geram mais dúvidas que conhecimento propriamente dito.

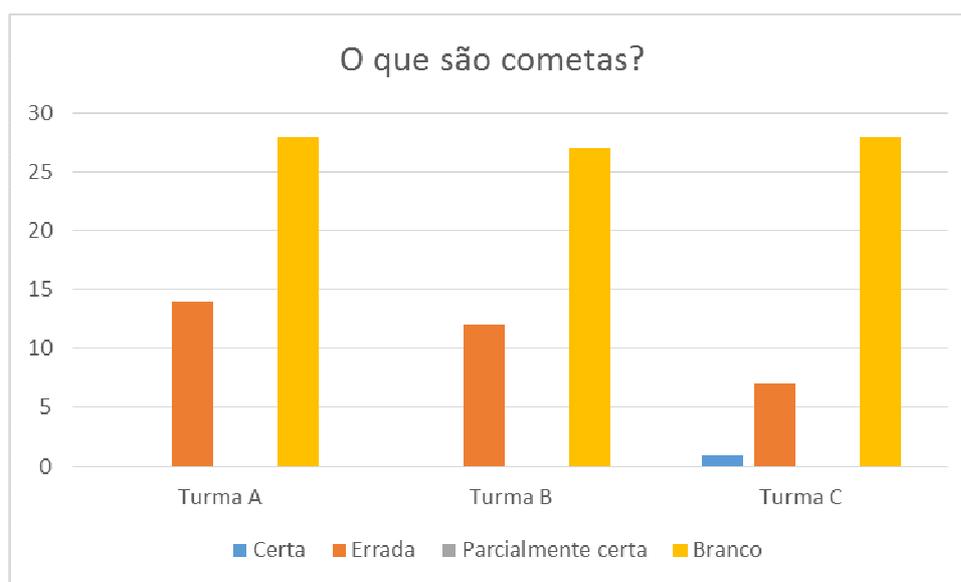


Gráfico 18: O que são cometas?

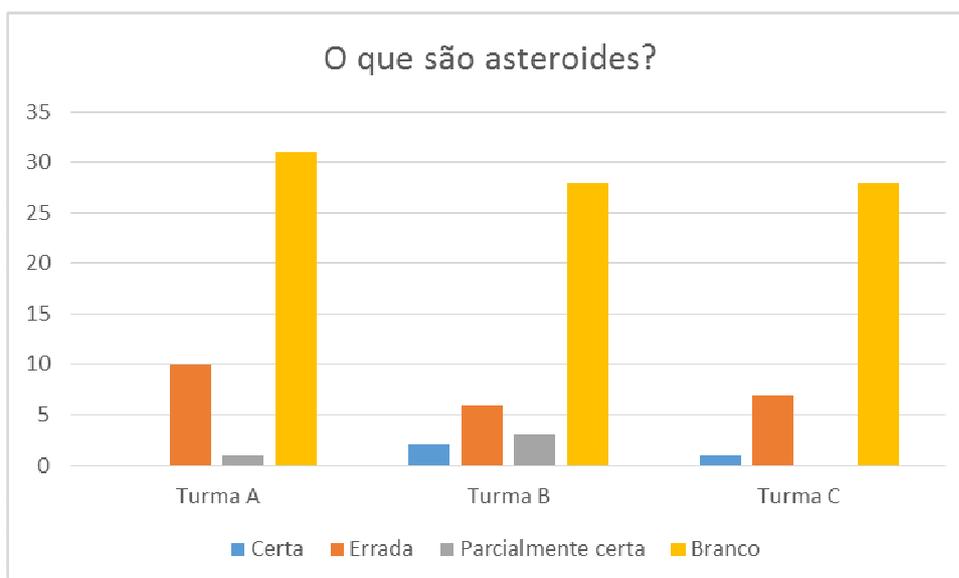


Gráfico 19: O que são asteroides?

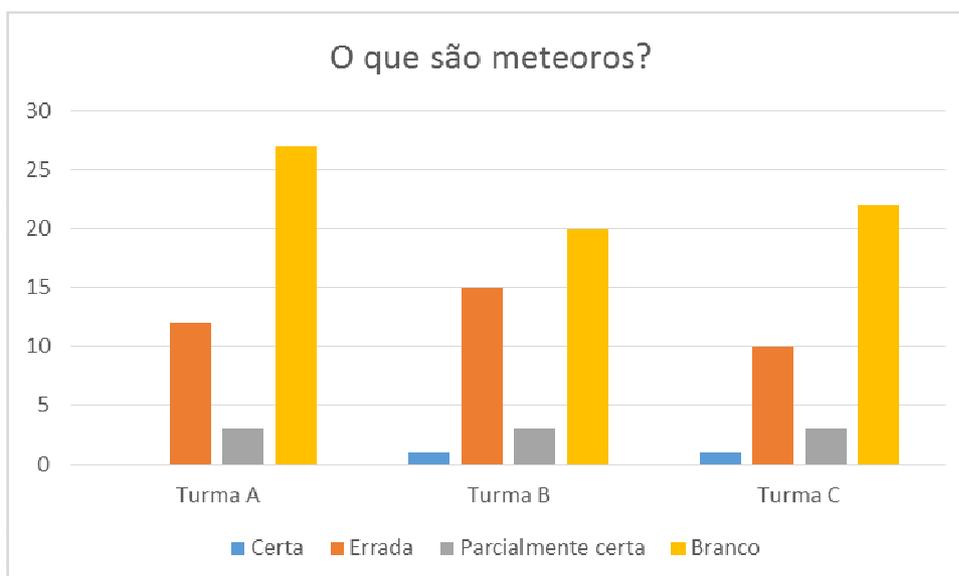


Gráfico 20: O que são meteoros?

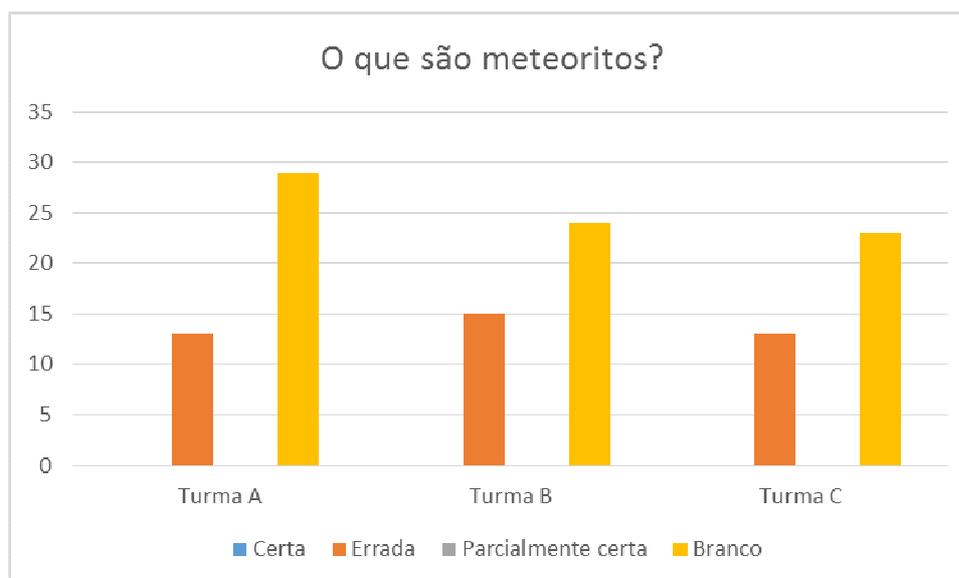


Gráfico 21: O que são meteoritos?

A quarta parte do questionário é novamente composta por perguntas fáceis (Perguntas 13 e 14). Nesta parte era esperado um número maior de perguntas respondidas corretamente, contudo não foi isso que encontramos. Nós analisamos esse resultado como uma desmotivação que pode ter sido gerada pelas perguntas de números 8, 9, 10, 11 e 12 de nível avançado, levando o estudante a achar que também não saberia responder as perguntas de números 13 e 14.

Portanto entendemos assim que não houve uma leitura destas perguntas, o que pode ser verificado pelo alto número de questionários deixados sem respostas: cerca de 40% para a questão 13 e 25% na questão 14.

Pergunta 13 – Quantas são as constelações zodiacais?

Podemos perceber nos questionários que tivemos uma quantidade muito grande de questões respondidas com a resposta “12 constelações”, que foram classificadas como parcialmente corretas, o que nos leva a perceber que os alunos confundem constelações zodiacais com os signos do zodíaco (Gráfico 22).

Obviamente, a maioria deles nunca foi apresentada a estes conceitos e muitos acreditam que Astronomia e astrologia são uma única coisa, como se fossem palavras sinônimos. Durante a resolução desta pergunta foi possível verificar que muitos perguntavam aos colegas quantos signos existem e assim respondiam a questão.

Outro fato relevante de ser notado nesta questão foi que muitos estudantes que erraram falaram que se basearam em um anime, desenho animado japonês, conhecido no Brasil como Cavaleiros do Zodíaco, cuja temática são as constelações, mas que não apresentam a constelação do serpentário.

Alguns dos que acertaram (*Turma C*) também se basearam em outro anime, mais atual, conhecido como *Fairy Tail*, que também tem como uma das temáticas as constelações, mas que apresenta a 13ª constelação do zodíaco. Este fato nos permite perceber que existem várias formas de se conhecer um mesmo conceito e os desenhos são também um disseminador de conteúdos e que este pode ser apresentado de maneira correta ou incorreta pelos diversos meios.

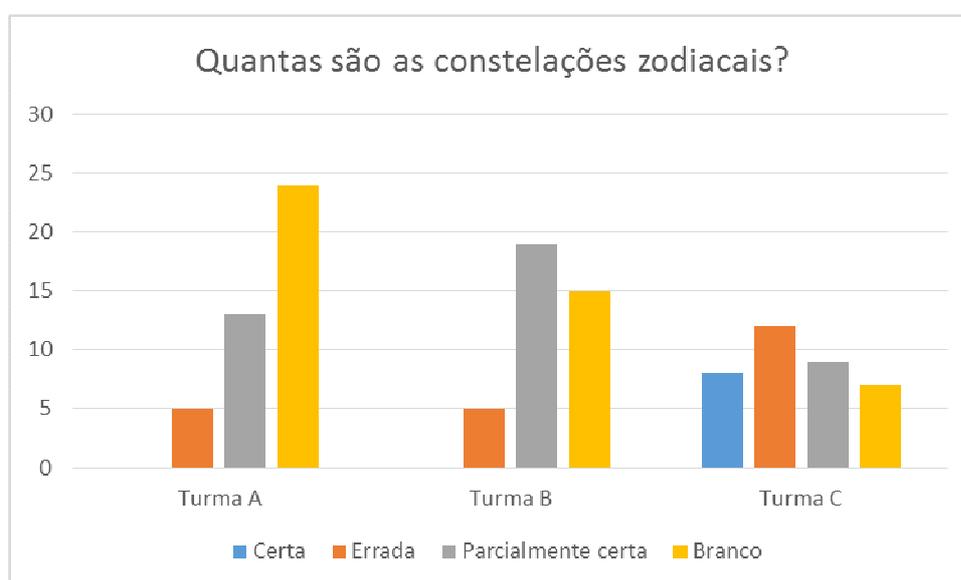


Gráfico 22: Quantas são as constelações zodiacais?

Pergunta 14 – Qual o nome da estrela que a Terra orbita?

Houve nesta pergunta uma quantidade significativa de acertos, porém como já dissemos anteriormente, a quantidade de questionários em branco foi grande. O que corrobora com a hipótese que a pergunta não foi lida pelos que deixaram em branco, já que esta pergunta é praticamente a mesma da de número 3 – “Qual o nome da estrela mais próxima da Terra?” que teve um índice de 59% respondidas corretamente. Logo, o esperado seria que esse percentual se mantivesse, ou fosse muito próximo, porém ele ficou em 51% (Gráfico 23).

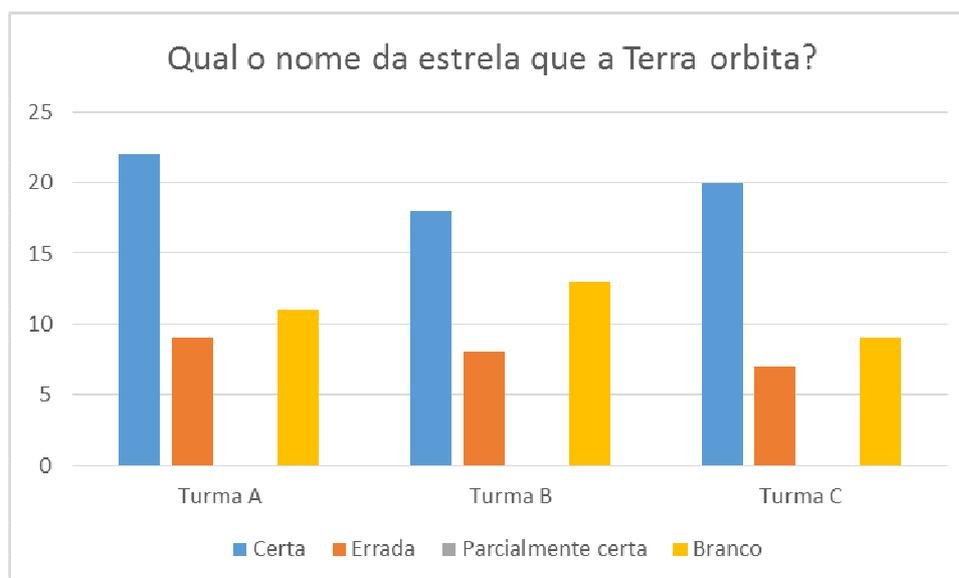


Gráfico 23: Qual o nome da estrela que a Terra orbita?

De uma maneira geral os resultados dos questionários de conhecimentos prévios não tiveram muitas surpresas. Porém o tempo médio para a resolução de cada questionário foi que nos impressionou. Em média a maioria dos estudantes não levou mais do que 8 minutos respondendo.

Infelizmente, durante a entrega dos questionários respondidos, nos esquecemos de colocar o tempo gasto por cada um, para fazermos uma análise do número de questões certas em função do tempo gasto, contudo é facilmente percebido em exames que quanto mais tempo um estudante demora a entregar uma avaliação maior é o seu índice de acerto e, portanto, podemos extrapolar isto para nosso questionário.

No início da resolução do questionário foi deixado claro que este não valeria pontos para a disciplina e que assim sendo não seriam penalizados os estudantes que o entregassem com questões em branco.

Este fator pode ter colaborado para o percentual do número de questões sem respostas que no total foi de 33%, já que sabemos que para a maioria dos estudantes a moeda de troca para participação em projetos é a pontuação dentro da média da disciplina. O percentual de respostas certas foi de 29%, o de respostas erradas foi também de 29% e de parcialmente corretas foi de 9%.

5.3. ANÁLISE DA APLICAÇÃO DO PROJETO

Após a aplicação dos questionários, a etapa seguinte desenvolvida foi a de motivação dos estudantes quanto ao projeto. Os estudantes já sabiam que os questionários ajudariam no desenvolvimento de uma pesquisa, porém eles ainda não sabiam como seria a aplicação da mesma.

Os estudantes foram divididos em equipes e a princípio iriam para o laboratório de informática do colégio, entretanto o laboratório só possuía 3 computadores em funcionamento de um total de 10 e neste momento surgiu um entrave. A maneira para resolvê-lo surgiu justamente de um dos estudantes que sugeriu que eles trouxessem *notebooks* para a classe para o desenvolvimento do projeto.

As equipes foram formadas sempre contando com pelo menos um estudante que possuía *notebook* e as que não possuíam um *notebook* foram levadas à sala de informática, desta maneira conseguimos continuar com a execução do projeto.

Neste momento podemos perceber uma grande vontade por parte da maioria dos estudantes para participarem do projeto, pois eles poderiam simplesmente dizer que não tinham *notebooks*, ou que os pais não deixavam eles levarem esses equipamentos para o colégio, dentre muitas das possíveis desculpas.

Na semana que o jogo iria ser aplicado colocamos o instalador do programa em três *pendrives* para que assim não se perdesse muito tempo para a instalação do jogo nos *notebooks*. Em cada sala foram selecionados pelo menos dois voluntários, que tinham afinidade com informática, para auxiliar essa instalação, que ocorreu sem grandes problemas ou demora.

Notamos que após a aplicação do projeto em sala de aula, muitos estudantes levaram os jogos em seus *notebooks* e outros pediram nas semanas seguintes para que os colegas colocassem o instalador em seus *pendrives*.

Durante a execução do projeto em sala, notamos como era esperado, uma rivalidade grande entre os alunos que estavam em equipes diferentes assim como com os membros da própria equipe, porém uma rivalidade saudável sem agressões físicas ou verbais.

Esta rivalidade era percebida quando as equipes, após acabarem uma rodada, perguntavam entre si qual havia sido a pontuação da outra para ver quem estava na frente. Notamos que algumas equipes preferiam que todos os estudantes respondessem as perguntas, outras preferiam que cada turno fosse de apenas um jogador.

O mais importante foi que, com poucas exceções, pudemos perceber uma real interação entre os membros da equipe e o jogo, e entre as equipes, como podemos perceber nas Figuras 9 a 12 abaixo, que apresentam fotos de momentos distintos da aplicação do projeto.



Figura 9: Foto 1 (Aplicação do jogo; foto de arquivo pessoal do autor).



Figura 10: Foto 2 (Aplicação do jogo; foto de arquivo pessoal do autor).



Figura 11: Foto 3 (Aplicação do jogo; foto de arquivo pessoal do autor).



Figura 12: Foto 4 (Aplicação do jogo; foto de arquivo pessoal do autor).

Durante a aplicação do projeto surgiram questionamentos de que a equipe X ou Y estava procurando na *internet* as respostas e que, portanto, estavam burlando as regras, como já era esperado por nós. Mesmo sendo avisados que não havia uma disputa em si e que poderiam se ajudar, muitos se sentiam prejudicados por aqueles que estavam pesquisando as respostas.

Podemos notar a partir daí o surgimento de algumas estratégias para ganharem mais pontos, como durante a fase de teste dos jogos. Algumas equipes iam anotando as respostas que estavam dando para facilitar em outras rodadas. Uma equipe tirou fotos das respostas que estavam sendo dadas.

Após as aulas, para poderem experimentar o jogo, as três turmas iriam passar por algumas semanas tendo contato em diferentes níveis, com estas informações

novamente, conforme relatado na Seção 3.7. Ao fim desta etapa que durou cerca de dois meses os estudantes deveriam novamente responder ao questionário.

5.4. ANÁLISE DAS PERGUNTAS DE ÂMBITO SOCIAL E PESSOAL APÓS A APLICAÇÃO DO PROJETO

Na resolução do questionário prévio tivemos a participação de 117 estudantes, na seguinte contamos com 120, uma diferença de menos de 3%, que era esperada, pois sabemos que da primeira vez, assim como na segunda, haveriam alunos que iriam faltar. Acreditamos que esta diferença mínima não influencia na análise dos resultados.

No segundo questionário nós mantivemos as perguntas do âmbito social e pessoal e percebemos que em quase todas as perguntas os percentuais de respostas iguais eram muito baixos em comparação com o questionário inicial. Portanto, para estas perguntas não iremos fazer uma análise a respeito, há, contudo, duas perguntas que gostaríamos de ressaltar mudanças notáveis.

A primeira delas é no nível de escolaridade dos responsáveis que houve uma diferença de um pouco mais de 19%. Esta diferença pode ter sido ocasionada pelo fato de que após o primeiro questionário os estudantes ficaram curiosos e podem ter perguntado aos seus responsáveis o nível de escolaridade deles, diminuindo assim o número de respostas em branco.

A segunda pergunta era se eles pretendiam fazer vestibular e ou ENEM. Observamos um aumento de um pouco mais de 16% de alunos que agora pretendem fazer, uma queda de um pouco mais de 6% no número de estudantes que não pretendem prestar estes exames e por fim uma redução de mais de 10% dos questionários deixados em branco. De alguma maneira podemos perceber que o projeto influenciou no tocante a possíveis carreiras acadêmicas. Tivemos assim um sucesso em um tópico que não era esperado por nós, o que nos deixou muito satisfeitos.

Nas outras perguntas, podemos perceber pelo Gráfico 24, que a diferença foi mínima.

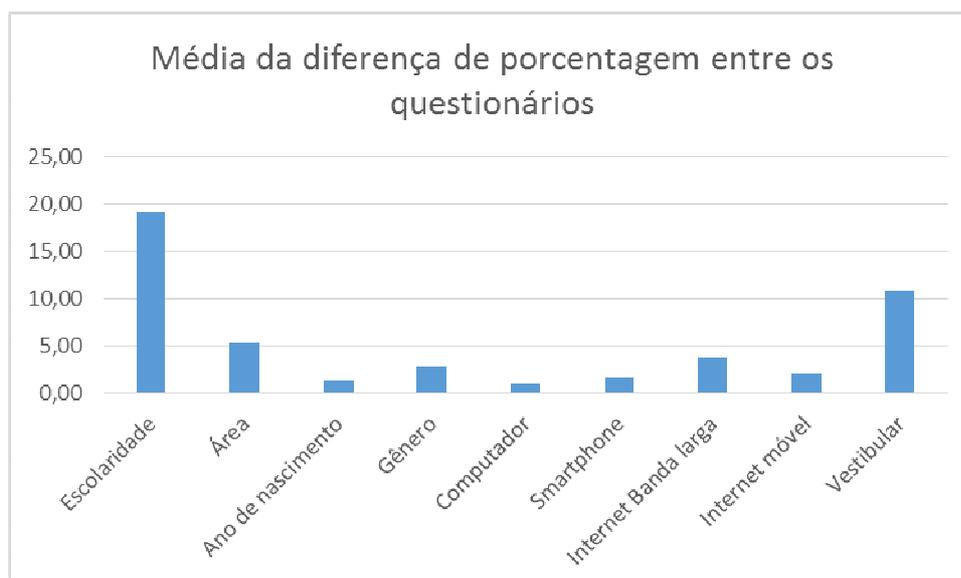


Gráfico 24: Média da diferença de porcentagem entre os questionários.

5.5. ANÁLISE DOS CONHECIMENTOS APÓS A APLICAÇÃO DO PROJETO

O segundo questionário foi realizado no dia da avaliação da IV unidade do colégio e foi inserido no final da prova de Física. Este fato influenciou na resolução das perguntas como iremos observar abaixo.

Para as três primeiras perguntas de nível fácil tivemos uma queda no número de respostas erradas em média de 4% e um acréscimo no número de respostas certas em torno de 8% (Gráfico 25).

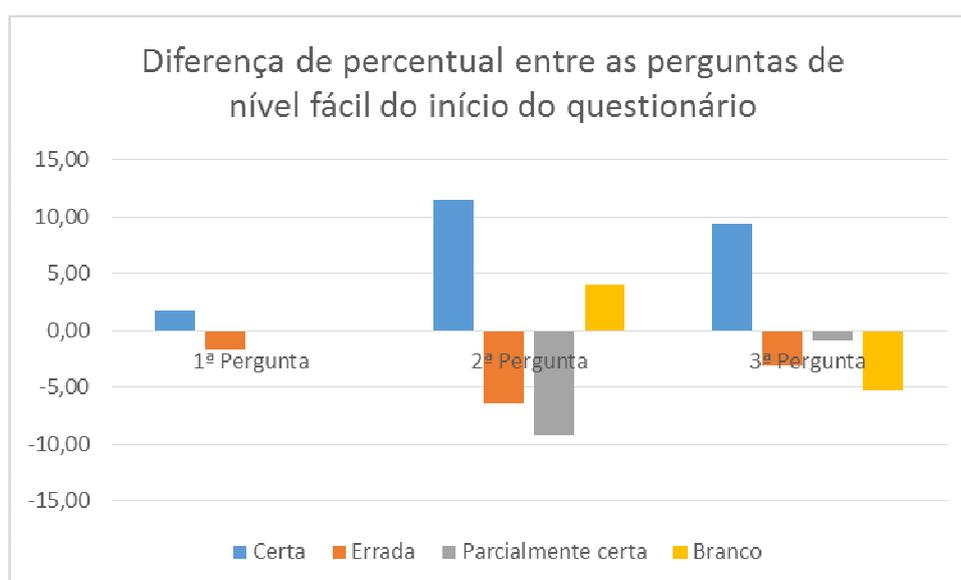


Gráfico 25: Diferença de percentual entre as perguntas de nível fácil do início do questionário.

Para as próximas 4 perguntas que são do nível básico tivemos um aumento em média de 7% para as respostas certas, um decréscimo de um pouco menos de 2% para as respostas erradas. É perceptível também o decréscimo de quase 6% em média na quantidade de perguntas deixadas em branco. A quantidade de respostas parcialmente corretas praticamente se manteve (Gráfico 26).

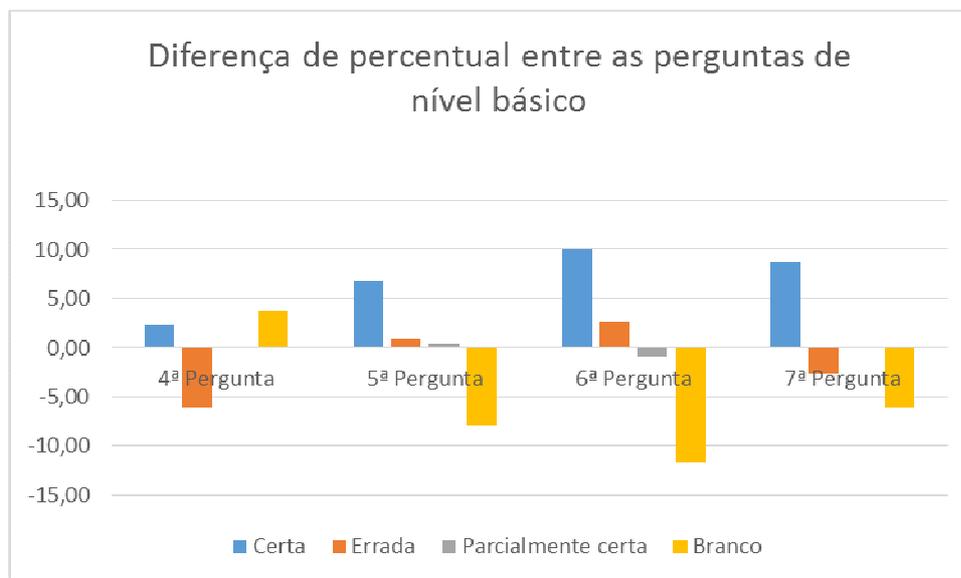


Gráfico 26: Diferença de percentual entre as perguntas de nível básico.

As cinco perguntas seguintes são de nível avançado. Para este grupo de perguntas percebemos um aumento no número de respostas erradas de quase 9% e de respostas parcialmente corretas de 14%.

Podemos explicar esse aumento pelo decréscimo de 25% de perguntas em branco, ou seja, os estudantes que agora tiveram contado com estes conceitos tentaram responder, uma vez que no primeiro questionário eles nem tentaram responder (Gráfico 27).

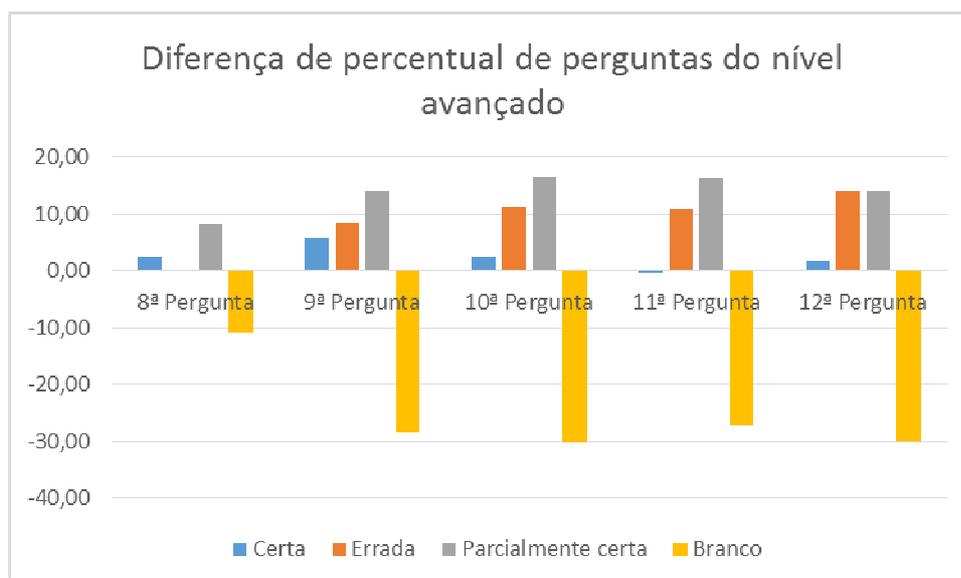


Gráfico 27: Diferença de percentual entre as perguntas de nível avançado.

As duas últimas perguntas que retomam as perguntas de nível básico foram analisadas no Gráfico 28. Houve um aumento considerável de 18% nas respostas corretas, um decréscimo de 15% nas perguntas deixadas em branco.

A quantidade de respostas erradas praticamente se manteve e as perguntas respondidas parcialmente corretas decresceram em torno de 3%.

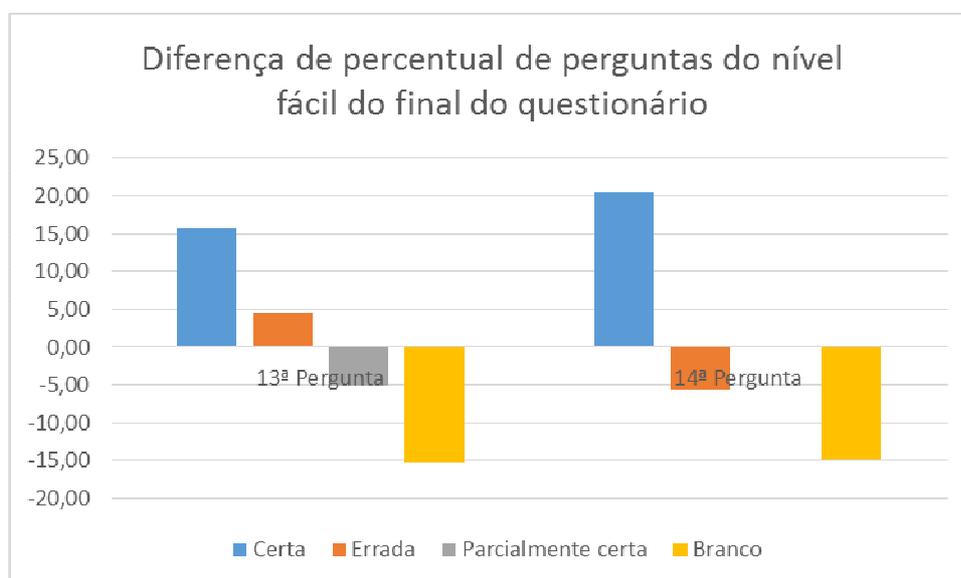


Gráfico 28: Diferença de percentual entre as perguntas de nível fácil do final do questionário.

Analisando as turmas separadamente (Gráfico 29) percebemos que as turmas tiveram um crescimento médio de 7% nas respostas certas. O índice de respostas

em branco caiu em média quase 13%, em paralelo o percentual de respostas erradas e parcialmente certas aumentou também em 2 % e 3%, respectivamente. Esse aumento das respostas erradas em associação à queda de respostas em branco era esperado, pois, uma vez que o aluno teve contato com esse conhecimento, ele começa a tentar responder as questões, ao invés de deixar em branco.

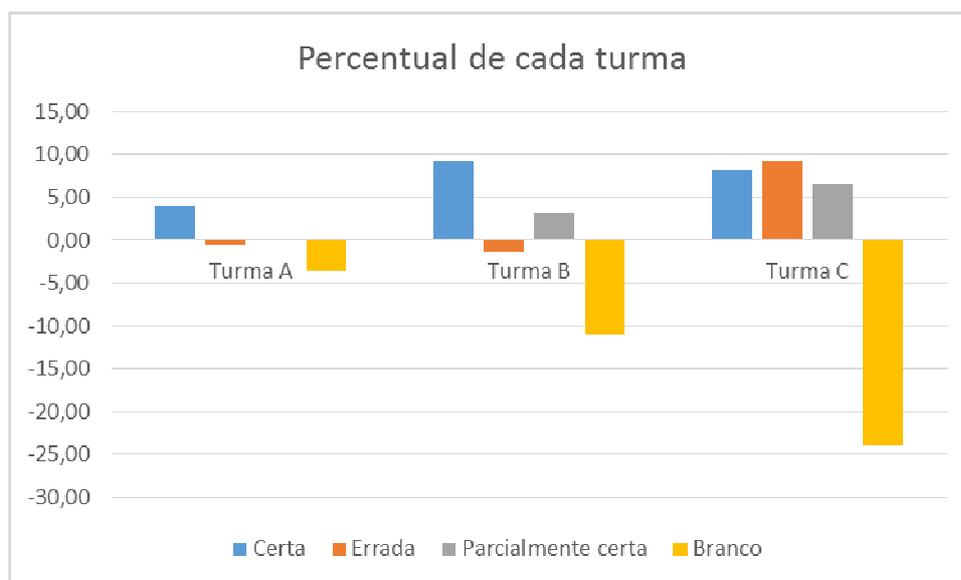


Gráfico 29: Percentual de cada turma.

Percebemos, portanto que a *Turma A* foi a que a que menos cresceu o percentual de respostas certas e com menor diminuição do percentual de respostas em branco, assim como esperávamos, pois, esta turma apenas utilizou o jogo em algumas aulas e voltou a fazer o questionário depois de algum tempo.

Não notamos uma diferença muito grande entre as turmas B e C no percentual de respostas corretas, ambas cresceram consideravelmente, contudo nas respostas deixadas em branco houve uma queda maior na turma C, que recebeu durante algumas das aulas conceitos de Astronomia, logo o contato com a mesma foi mais frequente nesta turma.

Não é possível dizer que a escolaridade dos responsáveis influenciou na pesquisa uma vez que a *Turma C*, que teve o maior número de responsáveis declarados com nível superior, não obteve um resultado expressivamente maior que as outras duas. Também não é possível fazer uma ligação entre a idade e um melhor aproveitamento do projeto, pois a *Turma C* que tinha a maior média de idade de 16,9

anos teve um resultado quase igual à *Turma B* que teve uma média de idade de 15,3 anos.

Quanto à influência do gênero na pesquisa (Gráfico 30) percebemos que o público masculino teve um aumento de 7% nas respostas certas, um pequeno aumento de um pouco mais de 1% e 3% nas respostas erradas e parcialmente corretas respectivamente e por fim uma queda de 12% nas respostas em branco.

Já o público feminino teve um aumento de um pouco mais de 5% nas respostas certas, 2% nas respostas erradas, 3% nas respostas parcialmente corretas e um decréscimo de 11% nas respostas em branco.

Portanto não podemos dizer que o gênero do público teve uma relação direta com a quantidade de respostas corretas, erradas, parcialmente corretas e em branco, uma vez que os percentuais foram muito próximos entre os dois públicos.

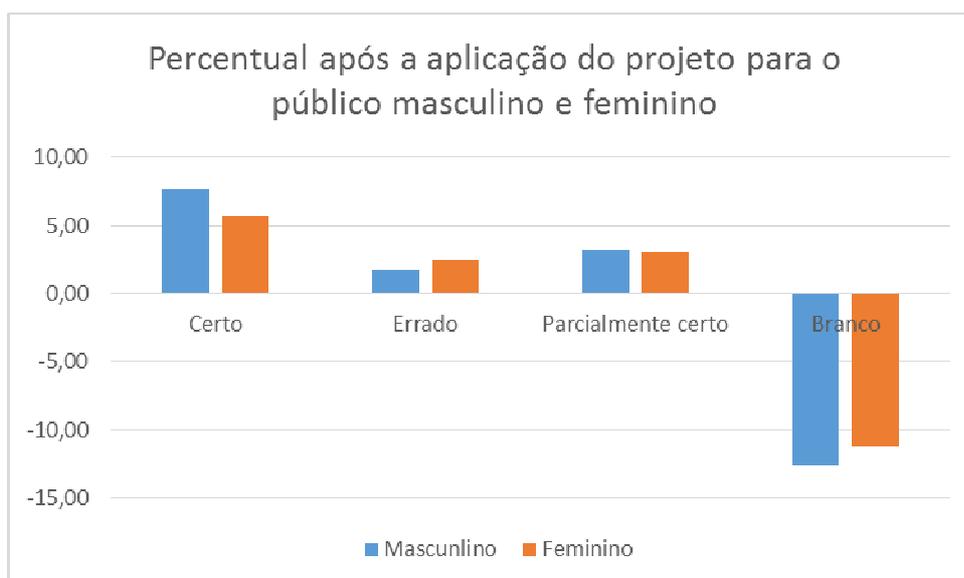


Gráfico 30: Percentual após a aplicação do projeto para o público masculino e feminino.

5.6. ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO DE CONCLUSÃO DA PESQUISA

Ao fim da pesquisa os estudantes responderam a um último questionário a respeito de aspectos subjetivos do projeto (Apêndice 3). Nessa parte participaram 119 estudantes.

A primeira pergunta foi “Você se divertiu ao jogar?”. Se o estudante gosta do jogo e se diverte ao jogar implicaria, possivelmente, em querer jogar novamente. Do total

de 119 alunos, 76 disseram que “sim, bastante” o que representa 64%, 41 responderam que “Sim, um pouco” e apenas 2 responderam que “Não”, que significa menos de 2% do total (Gráfico 31).

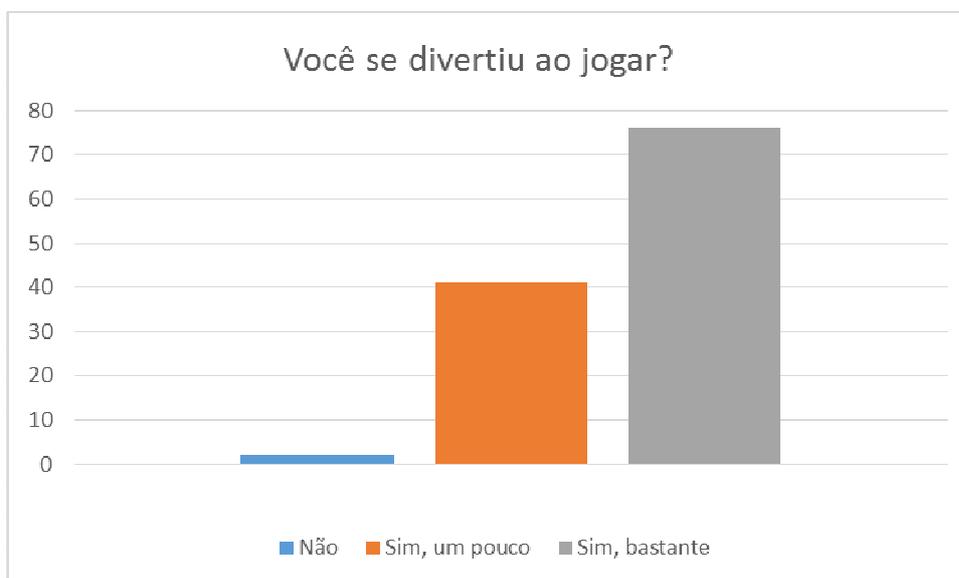


Gráfico 31: Você se divertiu ao jogar?

A segunda pergunta foi “Você jogaria novamente?”. Para esta pergunta 91% dos estudantes disseram que sim, 7% disseram que não, pois não possuem computador e apenas 2% disseram que não, pois não gostaram do jogo (Gráfico 32). Percebemos que mesmo aqueles que não se divertiram muito, ainda assim, jogariam novamente.

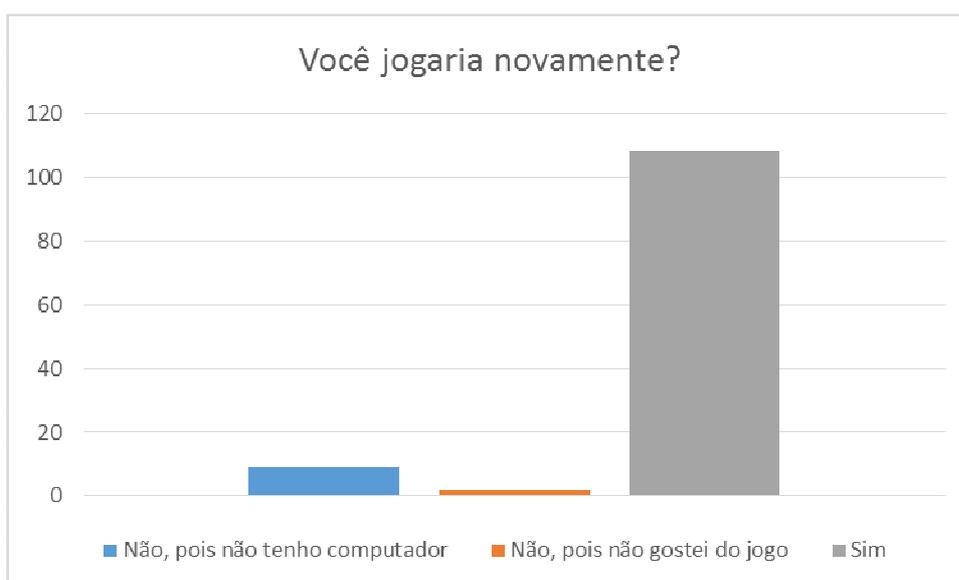


Gráfico 32: Você jogaria novamente?

A terceira pergunta foi “Se o jogo fosse disponibilizado para *smartphones* você instalaria em seu celular?”. Com está pergunta gostaríamos de saber se o projeto tem público alvo para uma próxima etapa, que seria o desenvolvimento deste jogo para *smartphones*. Apenas 21 estudantes não estariam dispostos a jogarem o *Astrogame* em seu *smartphone* (Gráfico 33).

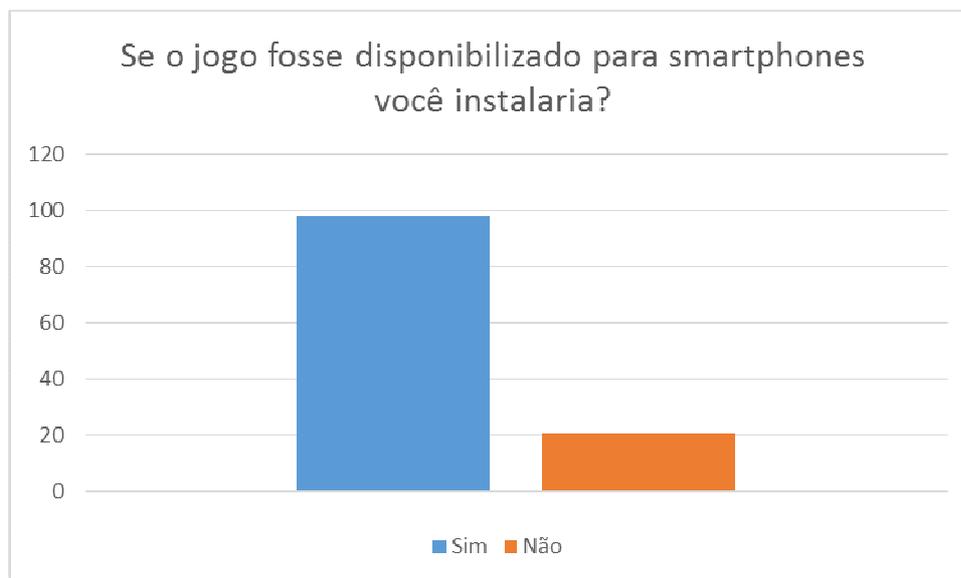


Gráfico 33: Se o jogo fosse disponibilizado para *smartphones* você instalaria?

Na quarta pergunta “Você aprendeu alguma nova informação ao jogar?” obtivemos 97% de estudantes, o que corresponde a 116 estudantes, que aprenderam informações novas (Gráfico 34). Este fato ajudou para que eles tivessem uma boa recepção ao jogo.

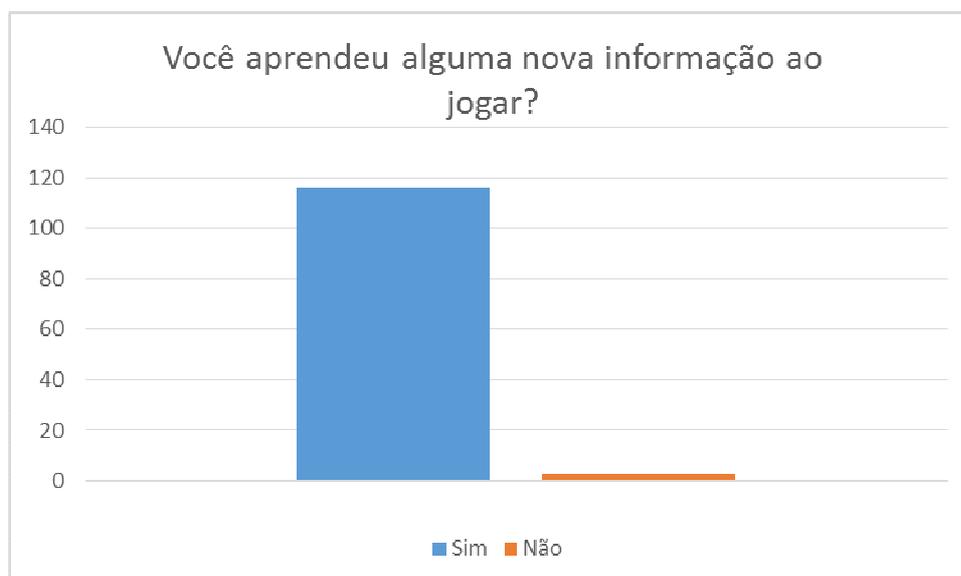


Gráfico 34: Você aprendeu alguma nova informação ao jogar?

A quinta pergunta foi a respeito das funções do jogo. Para esta pergunta, 101 estudantes disseram que foram bastantes fáceis de entender e 18 deles disseram que eram difíceis de entender (Gráfico 35). Esta dificuldade encontrada por alguns foi se reduzindo a medida que foram jogando, portanto não acreditamos ser algo preocupante.

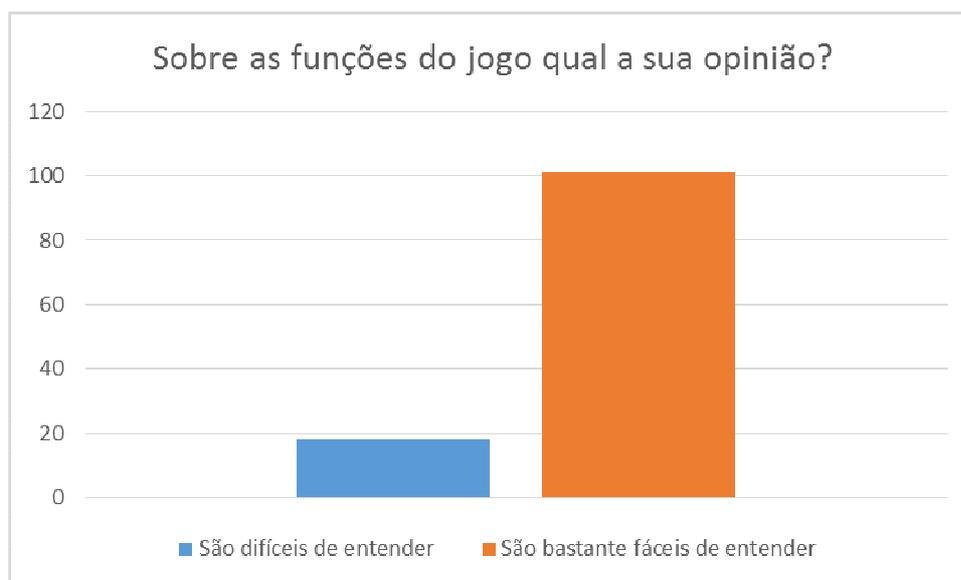


Gráfico 35: Sobre as funções do jogo qual sua opinião?

A sexta pergunta era se ele se sentiu motivado a aprender mais sobre Astronomia. Do total de 119 estudantes, 101 se sentiram motivados a aprender mais, o que corresponde a 85% (Gráfico 36). Este percentual foi bastante satisfatório, visto que estimular os estudantes a saberem mais sobre Astronomia era um dos objetivos do início desta pesquisa.

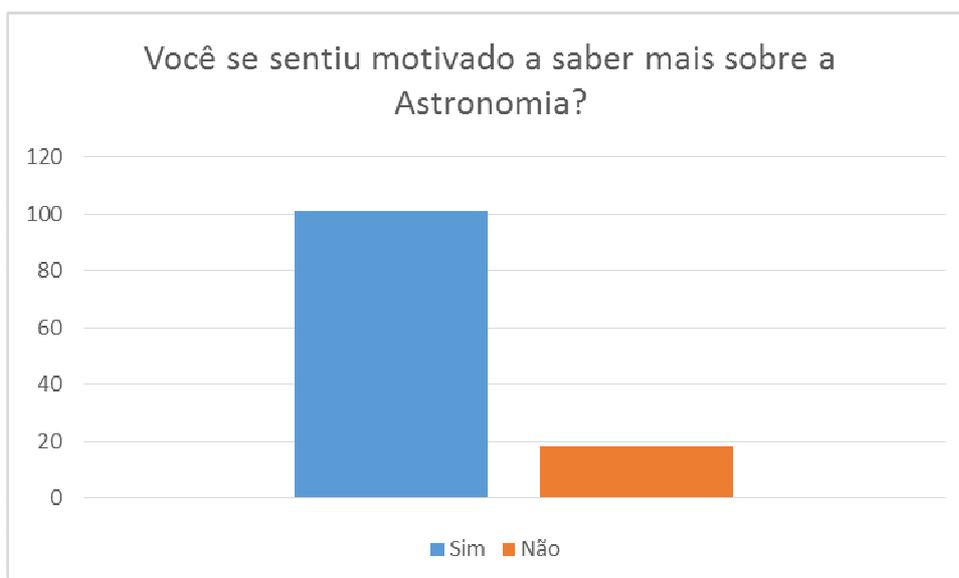


Gráfico 36: Você se sentiu motivado a saber mais sobre Astronomia?

A sétima pergunta era se ele se sentiu motivado a jogar novamente em sala. Apenas 5 estudantes não se sentiram motivados. Este número corresponde a 4% do total de estudantes, o qual consideramos muito bom (Gráfico 37).

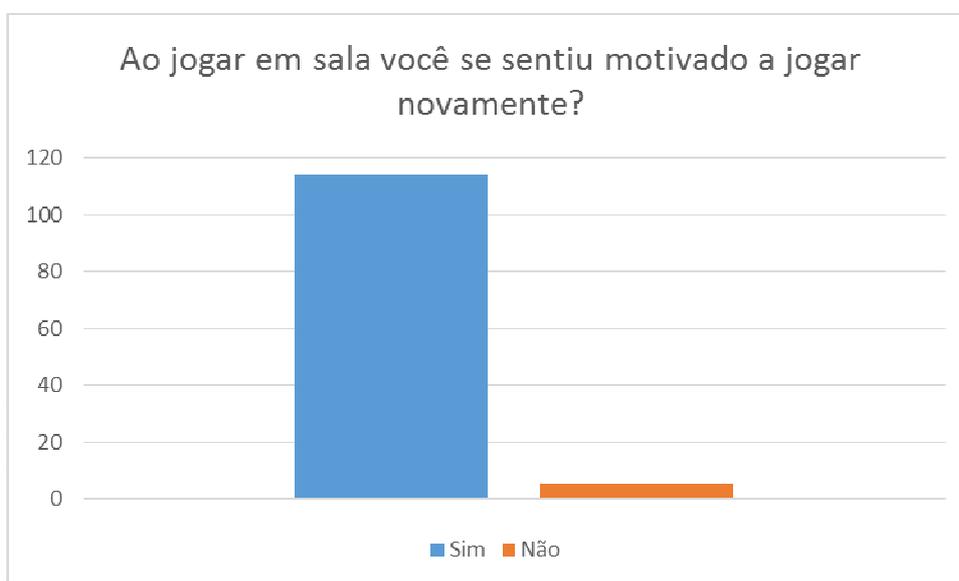


Gráfico 37: Ao jogar em sala você se sentiu motivado a jogar novamente?

Na oitava pergunta que era o motivo pelo qual ele se sentiu motivado a jogar novamente, 5 estudantes deixaram em branco (Gráfico 38). Estes não se sentiram motivados a jogar como mostrado na pergunta anterior. Podemos perceber pelo Gráfico 38 que a maior motivação foi conhecer outras perguntas do jogo, seguida de tentar melhorar sua própria pontuação.

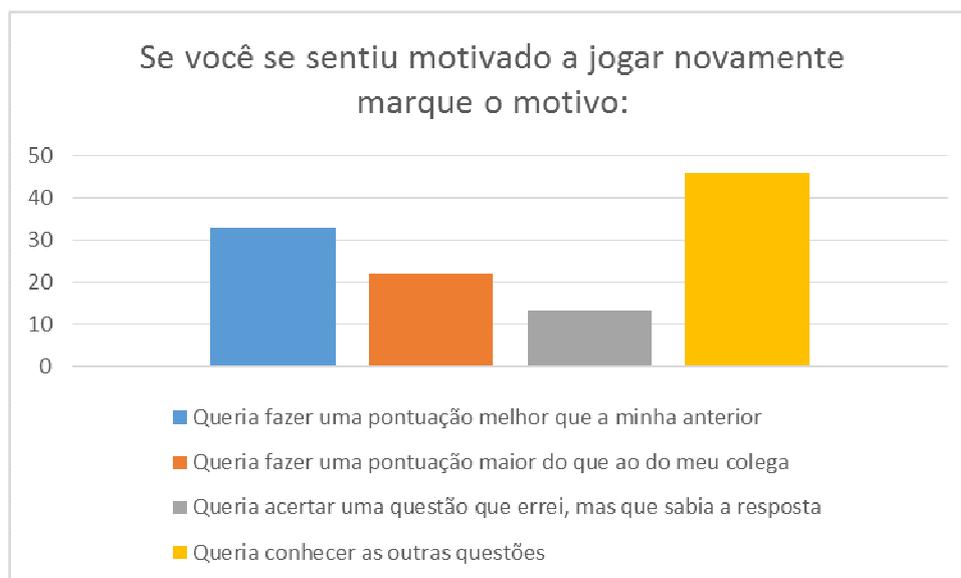


Gráfico 38: Se você se sentiu motivado a jogar novamente marque o motivo.

A nona pergunta era para saber se ele realmente fixou as informações ao jogar. A pergunta era “Alguma pergunta que caiu no questionário inicial, que você não sabia a resposta, passou a saber devido ao jogo?”. Podemos notar que 111 estudantes, 93% do total, apreenderam alguma informação após o jogo *Astrogame* (Gráfico 39).

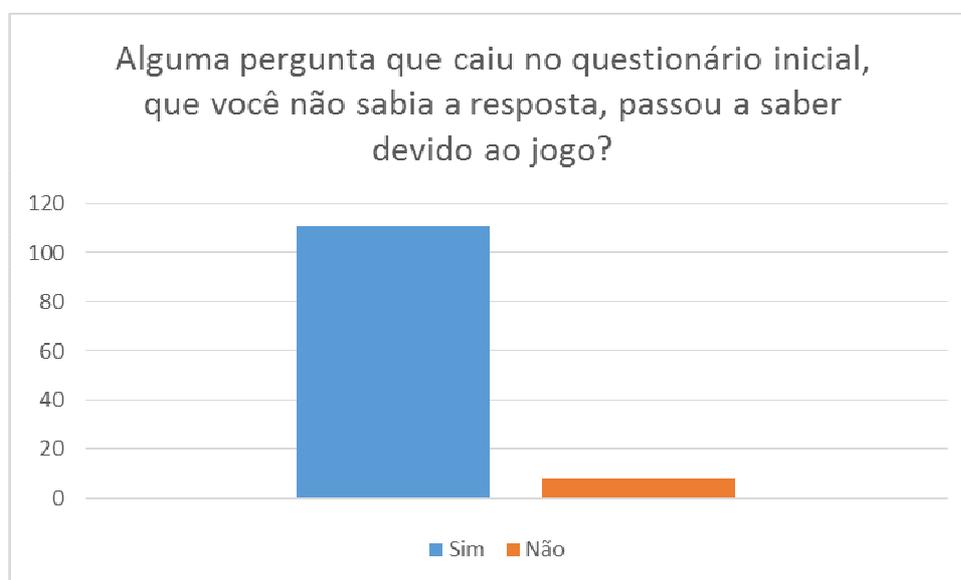


Gráfico 39: Alguma pergunta que caiu no questionário inicial, que você não sabia a resposta, passou a saber devido ao jogo?

A décima pergunta foi se ele indicaria o jogo a algum amigo (Gráfico 40). Afinal quando gostamos realmente de alguma coisa nós indicamos aos outros. Era uma

maneira indireta de saber sobre a aceitação do jogo. Para nossa felicidade 90%, 107 do total, dos estudantes indicariam o jogo aos amigos ou parentes, o que acreditamos ser uma porcentagem excepcional.

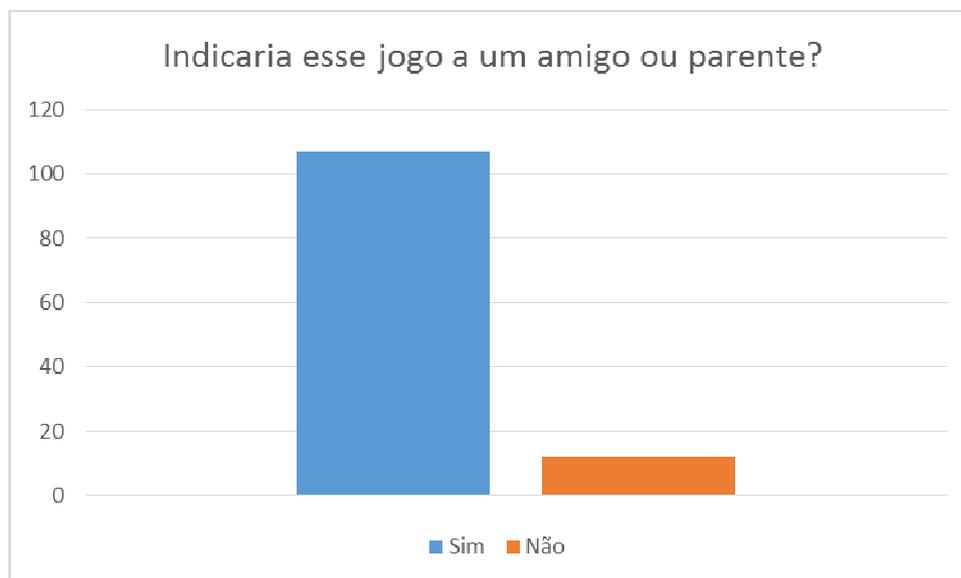


Gráfico 40: Indicaria esse jogo a um amigo ou parente?

A décima primeira e última pergunta era discursiva. A pergunta era “Você gostaria de fazer alguma sugestão ou crítica a respeito do jogo?”. A maior parte dos questionários foram deixados em branco e os que responderam elogiaram a iniciativa de ensinar Astronomia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

6. Considerações finais

Nesses últimos anos muitos esforços estão sendo feitos para que a educação melhore no Brasil. São notáveis as diversas formas de políticas de inclusão de estudantes no Ensino Superior ou no Técnico assim como nos Mestrados Profissionais que estão sendo criados e que sem dúvidas geram muitos bons frutos. Estes já fazem a diferença e irão, com toda certeza, influenciar positivamente cada vez mais um grande leque de novas sementes que gerarão cada vez melhores frutos.

A existência de Mestrados Profissionais na área de ensino é muito importante visto que seu público alvo são os professores da Educação Básica. Sendo assim, diversas pesquisas poderão ser realizadas por aqueles que estão inseridos no cerne do problema a ser pesquisado. Sendo assim, este trabalho não foi apenas mais uma pesquisa de uma pessoa que muitas vezes nunca entrou em uma sala de aula e não conhece a dura realidade da educação brasileira, mas sim de alguém que conhece e vive a rotina escolar diariamente.

Entretanto, apenas considerar a importância de um Mestrado Profissional voltado aos professores sem levar-se em conta o apoio necessário para sua realização não é o suficiente. O governo deixa claro no discurso que considera importante o aperfeiçoamento dos seus professores, porém quando o professor pleiteia uma liberação de metade de sua carga horária de sala de aula para poder se dedicar aos estudos, o processo é indeferido, sendo esta uma atitude no mínimo contraditória. O estado deseja um professor bem qualificado e que esteja em constante aperfeiçoamento, todavia não fornece os meios necessários para que o mesmo se qualifique. É necessário que políticas como essa sejam revistas.

Podemos perceber atitude parecida das instituições que fomentam a pesquisa quanto ao fornecimento de bolsas de estudo aos programas de Mestrado Profissional, impondo, como pré-requisito, que o candidato não possua vínculo empregatício, sendo este, no mínimo, um posicionamento incoerente, já que em um Mestrado Profissional em Ensino espera-se que os candidatos estejam atuando em sala de aula.

Já os estudantes, na maioria das vezes, precisam apenas de uma fagulha de incentivo para que eles passem a se dedicar com mais afinco aos estudos. Esta fagulha pode ser criada de diversas maneiras e não existem fórmulas prontas de

sucesso. Cada colégio, cada série, cada turma tem suas particularidades. O que pode ser extremamente motivador para alguns pode ser totalmente monótono e sem sentido para outros.

A nossa “fagulha” foi a introdução de um jogo educacional ligado à Astronomia, que se mostrou, dentro de nossa realidade, uma atividade inovadora e motivadora, mas que talvez não tenha o mesmo impacto em uma comunidade mais carente, onde os estudantes não possuem acesso a computadores, *smartphones* e *internet*.

De fato, a motivação vai muito além da introdução de um jogo educacional em algumas aulas, ou a abordagem de temas relacionados com a Astronomia em determinados tópicos. A motivação é diferente para cada ser. Uma aula tradicional, bem estruturada e uma aula com uma abordagem menos tradicional podem obter resultados extremamente parecidos.

O que irá determinar o sucesso de uma ou outra metodologia é a relação do professor com a turma e também da turma entre si. Muitas vezes os professores que tentam mudar a realidade encontrada em suas escolas são vistos como utópicos. Não é raro ver professores que, enquanto tomam conta de avaliações ou participam de reuniões, escrevem ou tentam escrever suas dissertações para tentarem ganhar algum tempo, por menor que seja, ou ainda tentam preparar aulas menos tradicionais. Esta realidade, juntamente com as que foram relatadas na Introdução desta pesquisa é para o professor um fator de desmotivação. É necessário não somente pensarmos em propostas para motivar os estudantes, como a princípio foi o foco desta pesquisa.

Para verdadeiramente termos uma educação de qualidade e com significação é preciso esforços para motivar em um primeiro momento o professor. A partir do momento que cativarmos o profissional poderemos cativar seus estudantes. Este profissional agora será, sem dúvida, uma das engrenagens que fará a estrutura do colégio girar rumo a um novo tipo de educação.

Como dissemos acima, nesta dissertação a “fagulha” inicial para uma motivação foi a introdução de um jogo didático digital com a temática da Astronomia que se mostrou eficiente em estimular e proporcionar não somente o conhecimento em si, mas também a maneira como o estudante lida com desafios e até influenciando alguns estudantes, que não pretendiam seguir carreiras acadêmicas, pensarem agora em seguir e porque não na área da Astronomia ou Física.

Apesar da realidade da nossa escola ser diferente da grande maioria que não tem acesso às tecnologias, não podemos esquecer que ainda assim existem estudantes que não poderão ser inseridos nesse novo contexto. Consideramos importante cada escola perceber qual a melhor proposta para seu contexto, o que não se pode é negar as transformações que a educação sofreu nas últimas décadas.

Durante toda a pesquisa muitos entraves surgiram, mas nenhum deles nos chamou mais atenção do que a rapidez com que os questionários foram respondidos. Talvez se esta mesma pesquisa fosse aplicada com a utilização de “ganhar pontos” dentro da disciplina ou se os questionários fossem com perguntas objetivas, obteríamos um resultado mais expressivo.

Contudo, o resultado encontrado na nossa pesquisa mostrou-se significativo e evidenciou que é possível sim inserir conteúdos de maneira prazerosa e sem necessariamente motivar o aluno apenas com pontuação. Esta motivação que surgiu em uma disciplina específica, neste caso a de Física, se espelhou de maneira belíssima em outras áreas e também proporcionou uma mudança nas atitudes dos estudantes. Notamos essa mudança de atitude na participação mais efetiva em sala de aula, nas perguntas feitas em redes sociais, nas indagações sobre temas que surgiram fora da sala de aula e que começaram agora a instigar os estudantes.

No decorrer do projeto notamos que existem várias possibilidades futuras para continuação da pesquisa, dentre elas, a produção de um aplicativo do jogo para *smartphones*.

Concluimos então que esta pesquisa foi de importância fundamental para toda a comunidade escolar do Colégio Estadual Rotary e seu produto educacional gerado (jogo) poderá ser utilizado por quaisquer outros(as) professores(as) que queiram fazer a diferença para seus estudantes.

REFERÊNCIAS

REFERÊNCIAS

AMARAL, P. C. R; SALVI, R. F. **Ludicidade e informática educativa aplicada ao ensino da geografia: conceitos e práticas**, 2007. Disponível em <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/92-4.pdf>>. Acesso em 12/12/2015.

ALVES, A. M. P. **A história dos jogos e a constituição da cultura lúdica**, 2003. Disponível em <<http://www.periodicos.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1203>>. Acesso em 12/10/2015.

BERNARDES, Elizabeth Lannes. **Jogos e Brincadeiras Tradicionais: um passeio pela história**. Universidade Federal de Uberlândia. Disponível em <<http://www2.faced.ufu.br/colubhe06/anais/arquivos/47ElizabethBernardes.pdf>>. Acesso em 12/12/2015.

BRANDÃO, Henry Charles Albert David Naidoo Terroso de Mendonça. **Estudo sobre a aprendizagem lúdica da tabela periódica através do jogo super trunfo**. 2014. 36 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2014.

BRASIL, **Ministério de Educação Secretaria de Educação média e tecnologia PCN: Ensino Médio: Ciências da natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília- Brasil, 1999.

BRASIL, **Orientações Curriculares para o Ensino Médio. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. (MEC/SEB, Brasília, 2006), v. 2.

BRASIL, **PCN: introdução aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Secretaria de Educação Fundamental, Brasília, MEC/SEF, 1997.

BRASIL, **PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias** (MEC/SEMTEC, Brasília, 2002).

BRASIL, **Lei n. 9.394**, 20 de dez. 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação

BROUGÈRE, Gilles. **A criança e a cultura lúdica**. *Revista da Faculdade de Educação*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 103-116, jul./dez. 1998.

DUFLO, C. **O jogo: de Pascal a Schiller**. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

ELKONNIN, D. **Psicologia do Jogo**. São Paulo: Martins Fontes. 1998.

FORTUNA, T. R. **Jogo em aula**. *Revista do professor*, Porto Alegre, V.19, N.75, P15-19, Jul./Set.2003.

GADOTTI, V. R. L. *et al.* **Jogo do Sistema solar (Super Trunfo)**. Disponível em <http://www.cienciamao.usp.br/tudo/exibir.php?midia=aas&cod=_sistemasolarsupertrunfo>. Acesso em 12/11/2015.

HOPF, T. *et al.* **O uso da tecnologia X3D para o desenvolvimento de jogos educacionais**. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 5, n. 2. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens: o jogo como elemento da cultura**. 4. ed. Tradução João Paulo Monteiro. São Paulo: Perspectiva, 1993.

KISHIMOTO, T. M. **O brinquedo na educação: considerações históricas. *Idéias, o cotidiano da pré-escola***. São Paulo, n.7, p.39-45, 1990. Fundação para o Desenvolvimento da Educação.

_____. **Jogos Infantis: o jogo, a criança e a educação**. 6. ed. Petrópolis: Vozes, 1993.

_____. **O Jogo e a Educação Infantil**. Petrópolis: Vozes, 1996.

_____. (Org.) **O brincar e suas teorias**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002.

MISKULIN, R. G. S.; AMORIM, J. A.; SILVA, M. R. C. **As possibilidades pedagógicas do ambiente computacional TELEDUC na exploração, na dissiminação e na representação de conceitos matemáticos**. In: BARBOSA, R. M. *Ambientes virtuais de aprendizagem*. Porto Alegre: Artmede, 2005.

NASCIMENTO JUNIOR, Francisco de Assis; PIETROCOLA, Maurício. **O papel do RPG no ensino de Física**. Disponível em <http://nupic.incubadora.fapesp.br/portal/banco-de-dados/publicacoes/congressos/Francisco_de_Assis_Nascimento_Junior_O_PAPEL_DO_RPG.pdf>. Acesso em 12/11/2015.

RIBEIRO FILHO, Aurino; FREIRE JUNIOR, Olival; ROCHA, João Augusto de Lima. **A modernização do Ensino de Matemática e Física no Estado da Bahia**. Bahia: Publicação IFUFBA, n° 11, agosto de 1996.

RIBEIRO, L. O. M. *et al.* **Modificações em jogos digitais e seu uso potencial como tecnologia educacional para o ensino de engenharia**. *Revista Novas Tecnologias na Educação*, v. 4, n. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

SOUZA, G. T. O. de. **Sexismo no mundo do videogame**, 2013. Disponível em <http://www.pucsp.br/nppi/coluna_eletronica/2013/as-mulheres-no-videogame-setembro-2013.pdf>. Acesso em 12/03/2015.

VASQUES, Rafael Carneiro. **As potencialidades do RPG (Role Playing Game) na Educação Escolar**. Dissertação (Mestrado em Educação Escolar) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Letras, Campus de Araraquara, 2008.

Disponível em

<http://www.fclar.unesp.br/poseduesc/teses/rafael_carneiro_vasques.pdf>. Acesso em 12/10/2015.

APÊNDICES

APÊNDICES

APÊNDICE 1. PERGUNTAS DO JOGO COM RESPOSTAS DESTACADAS

Perguntas de nível fácil

- Durante o eclipse do Sol, olhando para o céu, é possível ver a Lua?
 - a) Não, pois a Lua só aparece à noite
 - b) Não, pois sempre que temos eclipses a Lua se põe
 - c) Sim, pois a mesma está na frente do sol**
 - d) Sim, pois a mesma aparece se pondo no horizonte
- Em que lado se ocorre o ocaso do Sol?
 - a) Lado leste
 - b) Lado oeste**
 - c) Lado norte
 - d) Lado sul
- Quantos satélites naturais a Terra possui?
 - a) 1**
 - b) 0
 - c) 12
 - d) 28
- Qual o nome do nosso planeta?
 - a) Terra**
 - b) Sol
 - c) Marte
 - d) Mercúrio
- Quantos satélites naturais a Terra possui?
 - a) 0
 - b) 1**
 - c) 2
 - d) 12
- Qual o nome da estrela que a Terra orbita?
 - a) Via Láctea
 - b) Sol**
 - c) Regulus
 - d) Aldebaran
- Quantos dias inteiros existem em um ano não bissexto?
 - a) 366
 - b) 365**
 - c) 364
 - d) 360
- Quantos dias inteiros existem em um ano bissexto?

- a) 366
 - b) 365**
 - c) 364
 - d) 360
- Quantos são os signos zodiacais?
 - a) 12**
 - b) 11
 - c) 13
 - d) 10
- O que são exoplanetas?
 - a) É um planeta que orbita uma estrela que não seja o Sol**
 - b) É um planeta que orbita uma estrela binária
 - c) É um planeta Anão
 - d) É um planeta que está externo ao cinturão de asteroides
- Qual o nome do primeiro astronauta a pisar na Lua?
 - a) Neil Alden Armstrong**
 - b) Felipe Santana Beliz
 - c) Edwin Aldrin
 - d) Charles Conrad
- Qual o nome dos planetas do sistema solar?
 - a) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Netuno**
 - b) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano e Ceres
 - c) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno, Netuno e Plutão
 - d) Mercúrio, Vênus, Terra, Marte, Júpiter, Saturno e Urano
- Quantas são as constelações zodiacais?
 - a) 11
 - b) 12
 - c) 13**
 - d) 10
- O Sol nasce em qual lado do céu?
 - a) Lado norte
 - b) Lado leste**
 - c) Lado sul
 - d) Lado oeste
- Qual o nome do satélite natural da Terra?
 - a) Lua**
 - b) Oberon
 - c) Titã
 - d) Deimos
- Quantos planetas existem no sistema solar?
 - a) 7
 - b) 8**

- c) 9
- d) 10
- Qual o maior planeta do sistema solar?
 - a) Saturno
 - b) Urano
 - c) Júpiter**
 - d) Netuno
- Qual o menor planeta do sistema solar?
 - a) Mercúrio**
 - b) Marte
 - c) Terra
 - d) Vênus
- Qual o nome da estrela mais próxima da Terra?
 - a) Sol**
 - b) Aldebaran
 - c) Sirius
 - d) Alpha Centauri
- Qual o nome da nossa Galáxia?
 - a) Via Láctea**
 - b) Andrômeda
 - c) NGC 3031
 - d) Centauros A

Perguntas de nível médio

- Em que ano o Homem pisou na Lua pela primeira vez?
 - a) 1969**
 - b) 1889
 - c) 1990
 - d) 1987
- Quais os planetas são visíveis a olho nu?
 - a) Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Saturno**
 - b) Mercúrio, Vênus, Marte, Júpiter e Urano
 - c) Mercúrio, Vênus, Netuno, Júpiter e Saturno
 - d) Vênus, Marte, Júpiter, Saturno e Netuno
- Quais os tipos de planetas que existem no sistema solar?
 - a) Telúricos e Jovianos**
 - b) Gasosos e Jovianos
 - c) Rochosos e Telúricos
 - d) Telúrico, Jovianos e Exoplanetas
- Quais são os planetas rochosos?
 - a) São planetas com características parecidas com a da Terra. São eles Mercúrio, Vênus e Marte**

- b) São planetas com características parecidas com a de Júpiter. São eles Mercúrio, Vênus e Marte
 - c) São planetas com características parecidas com a da Terra. São eles Saturno, Urano e Netuno
 - d) São planetas com características parecidas com a de Júpiter. São eles Saturno, Urano e Netuno
- Quais são os planetas gasosos?
 - a) São planetas com características parecidas com a da Terra. São eles Mercúrio, Vênus e Marte
 - b) São planetas com características parecidas com a de Júpiter. São eles Mercúrio, Vênus e Marte
 - c) São planetas com características parecidas com a da Terra. São eles Saturno, Urano e Netuno
 - d) São planetas com características parecidas com a de Júpiter. São eles Saturno, Urano e Netuno**
- Todos os planetas do sistema solar giram em torno do próprio eixo e em torno do Sol da mesma forma que a Terra?
 - a) Sim, todos os planetas executam o mesmo movimento de rotação e de revolução
 - b) Não, alguns planetas têm sua rotação diferente da Terra**
 - c) Não, alguns planetas não giram em torno do Sol
 - d) Não, alguns planetas não giram em torno de si mesmos
- O que são equinócios?
 - a) Momento em que os raios solares incidem na mesma proporção sobre os dois hemisférios**
 - b) Momento em que os raios solares incidem sua maior parte sobre o polo sul
 - c) Momento em que os raios solares incidem sua maior parte sobre o hemisfério sul
 - d) Momento em que os raios solares incidem sua maior parte sobre o hemisfério norte
- O que são solstícios?
 - a) São quando os raios solares incidem perpendicularmente à superfície da Terra no Trópico. Quando incide perpendicular ao tropico de Capricórnio temos o solstício de verão do hemisfério sul**
 - b) São quando os raios solares incidem perpendicularmente à superfície da Terra no Trópico. Quando incide perpendicular ao tropico de Capricórnio temos o solstício de verão do hemisfério norte
 - c) São quando os raios solares incidem paralelamente à superfície da Terra no Trópico. Quando incide perpendicular ao tropico de Capricórnio temos o solstício de verão do hemisfério sul

- d) São quando os raios solares incidem paralelamente à superfície da Terra no Trópico. Quando incide perpendicular ao tropico de Capricórnio temos o solstício de verão do hemisfério norte
- Qual a principal causa do fenômeno de maré?
 - a) A força de atração gravitacional entre a Lua e a Terra**
 - b) A força de atração gravitacional entre a Lua e o Sol
 - c) A força de atração gravitacional entre o Sol e a Terra
 - d) A força de atração gravitacional entre Marte e a Terra
 - Quanto tempo leva, aproximadamente, para a luz do Sol chegar à Terra?
 - a) 8 min**
 - b) 12 min
 - c) 30 s
 - d) 1 s
 - Quantos planetas são visíveis a olho nu?
 - a) 5**
 - b) 4
 - c) 6
 - d) 2
 - Existem outras galáxias além da nossa?
 - a) Não existem outras galáxias além da nossa
 - b) Sim, podemos citar a galáxia de Andrômeda, que é a mais próxima da nossa**
 - c) Sim, podemos citar a galáxia de Peixes, que é a mais próxima da nossa
 - d) Sim, porém eles não recebem nomes, a única que recebe nome é a nossa, que se chama Via Láctea
 - O que é um eclipse Lunar?
 - a) É quando a Lua ou parte dela está na região de sombra ou penumbra que a Terra produz, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Terra e da Lua nessa ordem**
 - b) É quando a Lua ou parte dela está na região de sombra ou penumbra que a Terra produz, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Lua e da Terra nessa ordem
 - c) É quando o Sol ou parte dele está na região de sombra ou penumbra que a Terra produz, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Terra e da Lua nessa ordem
 - d) É quando o Sol ou parte dele está na região de sombra ou penumbra que a Terra produz, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Lua e da Terra nessa ordem
 - Como o Sol se move aparentemente ao longo do dia?
 - a) De leste para Oeste**
 - b) De Oeste para Leste
 - c) De Norte para Sul

- d) De Sul para Norte
- O que é um eclipse Solar?
 - a) **É um fenômeno que ocorre quando a Lua se interpõe entre a Terra e o Sol, ocultando total ou parcialmente a sua luz numa estreita faixa terrestre, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Lua e da Terra nessa ordem**
 - b) É um fenômeno que ocorre quando a Lua se interpõe entre a Terra e o Sol, ocultando total ou parcialmente a sua luz numa estreita faixa terrestre, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Terra e da Lua nessa ordem
 - c) É quando a Lua ou parte dela está na região de sombra ou penumbra que a Terra produz, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Terra e da Lua nessa ordem
 - d) É quando a Lua ou parte dela está na região de sombra ou penumbra que a Terra produz, para ocorrer é necessário o alinhamento do Sol, da Lua e da Terra nessa ordem
 - O que são eclipses?
 - a) **São fenômenos astronômicos no qual um corpo celeste deixa de ser visível, total ou parcialmente, por curto período por causa da interposição de outro corpo celeste**
 - b) São fenômenos astronômicos no qual um corpo celeste deixa de ser visível, total ou parcialmente para sempre por causa da interposição de outro corpo celeste
 - c) São fenômenos que acontecem devido a rotação da Terra em torno do próprio eixo
 - d) São fenômenos que acontecem devido a revolução da Terra em torno do Sol
 - Quais os tipos de eclipses?
 - a) **Solar (que pode ser total, parcial e anular) e lunar (que pode ser total, parcial e penumbral)**
 - b) Solar (que pode ser total e parcial) e lunar (que pode ser total e parcial)
 - c) Solar (que pode ser total, parcial e anular) e lunar (que pode ser total e parcial)
 - d) Solar (que pode ser total e parcial) e lunar (que pode ser total, parcial e penumbral)
 - Em que período do dia podemos observar estrela(s) ?
 - a) Manhã
 - b) Tarde
 - c) Noite
 - d) **Todos os períodos**
 - Qual a razão de termos os dias e as noites?
 - a) **O movimento de rotação da Terra em torno do próprio eixo**

- b) O movimento de revolução da Terra em torno do Sol
 - c) O movimento de translação da Terra em torno do Sol
 - d) O movimento de precessão da Terra e torno do próprio eixo
- Qual a razão de termos as estações do ano?
- a) **Elas são resultado da inclinação do eixo da Terra em relação à sua trajetória ao redor do Sol em um ângulo 23,5 graus com o plano da sua órbita. Isso faz com que um Hemisfério receba mais luz que o outro a depender da época do ano.**
 - b) Devido ao movimento de revolução, chamado erroneamente de translação, que é o movimento da Terra em torno do Sol
 - c) Devido ao fato da órbita terrestre ser elíptica em torno do Sol, fazendo que no inverno a Terra esteja mais longe do Sol e no Verão mais perto
 - d) Elas são resultado da rotação da Terra em torno do próprio eixo.

Perguntas de nível difícil

- O que são galáxias irregulares?
 - a) **São um tipo de galáxia que apresentam uma estrutura morfológica desordenada ou caótica, ou seja, não possuem formas elípticas ou espirais, mas sim forma indefinida**
 - b) São um tipo de galáxia que quando vistas de "cima" apresentam uma clara estrutura em espiral em volta de um núcleo
 - c) São um tipo de galáxia que apresentam forma esférica ou elipsoidal, e não têm estrutura espiral
 - d) São um tipo de galáxia que não possuem estrelas
- O que são galáxias espirais?
 - a) São um tipo de galáxia que apresentam uma estrutura morfológica desordenada ou caótica, ou seja, não possuem formas elípticas ou espirais, mas sim forma indefinida
 - b) **São um tipo de galáxia que quando vistas de "cima" apresentam uma clara estrutura em espiral em volta de um núcleo**
 - c) São um tipo de galáxia que apresentam forma esférica ou elipsoidal, e não têm estrutura espiral
 - d) São um tipo de galáxia que não possuem estrelas
- O que são galáxias elípticas?
 - a) São um tipo de galáxia que apresentam uma estrutura morfológica desordenada ou caótica, ou seja, não possuem formas elípticas ou espirais, mas sim forma indefinida
 - b) São um tipo de galáxia que quando vistas de "cima" apresentam uma clara estrutura em espiral em volta de um núcleo
 - c) **São um tipo de galáxia que apresentam forma esférica ou elipsoidal, e não têm estrutura espiral**

- d) São um tipo de galáxia que não possuem estrelas
- Quais os tipos de galáxias que existem?
 - a) Elípticas, espirais e irregulares**
 - b) Elípticas e espirais
 - c) Espirais e irregulares
 - d) Elípticas, espirais e regulares
- Quantas fases a Lua apresenta ao longo de seu ciclo ao redor da Terra?
 - a) Quatro fases, são elas nova, crescente, cheia e minguante
 - b) Duas fases, são elas crescente e minguante
 - c) Duas fases, são elas nova e cheia
 - d) Diversas fases, pois cada fase representa uma porção visível da Lua, que muda a cada instante.**
- O que são asteroides?
 - a) São corpos rochosos e metálicos que possuem órbita definida ao redor do Sol, porém muito pequenos para serem considerados planetas**
 - b) São corpos rochosos e metálicos que não possuem órbita definida ao redor do Sol
 - c) São corpos rochosos e metálicos que possuem órbita definida ao redor do Sol e com massa próxima da dos planetas
 - d) São corpos rochosos e metálicos que não possuem órbita definida ao redor do Sol e com massa próxima da dos planetas
- O que são meteoros?
 - a) São fragmentos de corpos extraterrestre (asteroides, cometas, planetas...) que sobrevivem a entrada da atmosfera terrestre, conseguindo atingir o solo
 - b) São fragmentos de corpos extraterrestre (asteroides, cometas, planetas...) que não sobrevivem a entrada da atmosfera terrestre, conseguindo atingir o solo, também conhecidos com estrelas cadentes**
 - c) São estrelas que não se desintegram ao atingirem a superfície da Terra, também conhecidos como estrelas cadentes
 - d) São satélites naturais que não se desintegram ao atingirem a superfície da Terra
- O que são meteoritos?
 - a) São fragmentos de corpos extraterrestre (asteroides, cometas, planetas...) que sobrevivem a entrada da atmosfera terrestre, conseguindo atingir o solo**
 - b) São fragmentos de corpos extraterrestre (asteroides, cometas, planetas...) que não sobrevivem a entrada da atmosfera terrestre, conseguindo atingir o solo, também conhecidos com estrelas cadentes
 - c) São estrelas que não se desintegram ao atingirem a superfície da Terra, também conhecidos como estrelas cadentes

- d) São satélites naturais que não se desintegram ao atingirem a superfície da Terra
- Qual o número estimado de estrelas no Universo?
 - a) **Mais de 10 sextilhões**
 - b) Menos de 1 bilhão
 - c) Entre 200 a 500 bilhões
 - d) 1987 Milhões
- O que são buracos negros?
 - a) **É uma região do espaço que possui uma quantidade tão grande de massa concentrada que nada consegue escapar, nem mesmo a luz, e é por isso que são chamados de “buracos negros”, causada após o colapso gravitacional de uma estrela**
 - b) É uma região do espaço que possui uma quantidade tão grande de massa concentrada que nada consegue escapar, nem mesmo a luz, e é por isso que são chamados de “buracos negros”, causada após o colapso gravitacional de um planeta
 - c) São estrelas que não emitem luz
 - d) São regiões no espaço-tempo que não recebem luz de nenhum astro, por isso são chamados de “buracos negros”
- Os planetas gasosos apresentam núcleo rochoso?
 - a) Não, são constituídos exclusivamente de gases
 - b) **Sim, possuem um pequeno núcleo rochoso**
 - c) Sim, possuem um grande núcleo rochoso
 - d) Não, são constituído apenas de gases e líquidos
- Qual o planeta com menor período de revolução em torno do Sol?
 - a) **Mercúrio - 88 dias terrestres**
 - b) Marte - 88 dias terrestres
 - c) Vênus - 88 dias terrestres
 - d) Netuno - 88 dias terrestres
- Qual o planeta com maior período de revolução em torno do Sol?
 - a) Mercúrio - 164,8 anos terrestres
 - b) Marte - 164,8 anos terrestres
 - c) Vênus - 164,8 anos terrestres
 - d) **Netuno – 164,8 anos terrestres**
- Qual o nome do robô que foi mandado a Marte em 2012?
 - a) **Curiosity**
 - b) Spirit
 - c) Opportunity
 - d) Viking 2
- Quais planetas não tem o mesmo sentido de rotação da Terra?
 - a) **Vênus e Urano**
 - b) Vênus e Saturno

- c) Saturno e Urano
- d) Marte e Netuno
- Em relação ao período de revolução dos planetas, o que dizer sobre a velocidade dos que estão próximos ao Sol e dos que estão distantes?
 - a) Quanto mais próximos maiores a velocidade, portanto menor período de revolução e quanto mais distantes mais lento será o planeta, portanto maior período de revolução**
 - b) Quanto mais próximos maiores a velocidade, portanto maior período de revolução e quanto mais distantes mais lento será o planeta, portanto menor período de revolução
 - c) Quanto mais próximos menor a velocidade, portanto menor período de revolução e quanto mais distantes mais rápido será o planeta, portanto maior período de revolução
 - d) Quanto mais próximos menor a velocidade, portanto maior período de revolução e quanto mais distantes mais rápido será o planeta, portanto menor período de revolução
- O que é meio interestelar?
 - a) Refere-se ao material que preenche o espaço entre as estrelas. Possui uma densidade muito baixa, consistindo principalmente de gás e poeira, que também podem ser distribuídos na forma de nuvens individuais chamadas de nuvens moleculares.**
 - b) Refere-se a região entre as estrelas, que é totalmente vazia
 - c) Refere-se ao material que preenche o espaço entre as estrelas. Possui uma densidade muito baixa, consistindo principalmente de gás e poeira, que também podem ser distribuídos na forma de nuvens individuais chamadas de nuvens moleculares.
 - d) Refere-se a região entre as estrelas, que é constituído de éter
- O que são estrelas binárias?
 - a) É um sistema estelar que consiste de duas estrelas orbitando um baricentro (centro de massas) comum**
 - b) É um sistema estelar que consiste de duas ou mais estrelas orbitando um baricentro (centro de massas) comum
 - c) É uma constelação formada apenas por duas estrelas
 - d) É uma estrela de nêutrons
- Por qual motivo Plutão foi reclassificado como Planeta Anão?
 - a) Por ser muito pequeno, pois existem outros objetos celestes maiores do que ele
 - b) Por não ter limpado a sua órbita, ou seja, ele a divide com outros objetos além de seu satélite**
 - c) Por estar muito distante do Sol, pois todos os planetas ficam próximos das estrelas em que eles orbitam
 - d) Por não possuir nenhum satélite natural

- Qual o período aproximado de uma Luação, ou seja, o período para a Lua executar uma volta completa em torno do Sol?
 - a) 29 dias**
 - b) 28 dias
 - c) 30 dias
 - d) 31 dias
- O que são “estrelas cadentes”?
 - a) É um fenômeno luminoso que acontece na atmosfera terrestre ocasionada pelo atrito entre corpos sólidos vindos do espaço, os chamados meteoritos**
 - b) É um fenômeno luminoso que acontece na atmosfera terrestre ocasionada pelo atrito entre corpos sólidos vindos do espaço, os chamados satélites naturais
 - c) É um fenômeno luminoso que acontece na atmosfera terrestre ocasionada pela passagem de um estrela muito próxima a Terra
 - d) É um fenômeno luminoso que acontece na atmosfera terrestre ocasionada pelo atrito entre corpos sólidos vindos do espaço, os chamados meteoros
- Qual o nome da estrela mais próxima de nosso Sistema Solar?
 - a) Antares
 - b) Alpha Centauri**
 - c) Wolf 359
 - d) Sirius
- O Japão é um país diametralmente oposto ao Brasil, ou seja, enquanto no Brasil é 8h no Japão é 20h. Quando no Japão for noite com Lua cheia no Brasil será?
 - a) Noite com Lua Nova
 - b) Noite sem Lua
 - c) Dia sem Lua aparente no céu**
 - d) Dia com a Lua no céu
- O que é Luação?
 - a) É o nome do movimento da Lua em torno da Terra**
 - b) É o nome do movimento da Lua em torno de si mesma
 - c) É o nome do movimento da Lua em torno da Galáxia
 - d) É o nome do movimento da Lua em torno do Sol
- O que é ocaso?
 - a) É o pôr-do-sol**
 - b) É o eclipse parcial do Sol
 - c) É uma estrela binária
 - d) É o mesmo que marés

- Qual o tipo morfológico da nossa Galáxia?
 - a) **Espiral**
 - b) Elíptica
 - c) Irregular
 - d) Regular
- Quantos braços existem em nossa Galáxia?
 - a) **Dois**
 - b) Três
 - c) Quatro
 - d) Seis
- Qual o nome do planeta anão que está localizado no cinturão de asteroides?
 - a) Ceres
 - b) **Plutão**
 - c) Éris
 - d) Makemake
- Qual a estimativa do número de exoplanetas descobertos até 2014?
 - a) **Cerca de 1770**
 - b) Cerca de 120
 - c) Cerca de 4567
 - d) Cerca de 22
- O que são anãs brancas?
 - a) **É a fase final do processo evolutivo de estrelas de até 10 vezes a massa do Sol. São estrelas quentes, de baixa luminosidade. Elas esgotaram sua fonte de energia nuclear e colapsaram a um tamanho similar ao da Terra ou menor, contendo uma massa similar à do Sol**
 - b) É uma estrela pesada, com massa maior que 18 vezes a massa do Sol, e muito quente e brilhante. O fim evolutivo dessas estrelas tendem a ser como uma supernova
 - c) Estágio final de evolução de estrelas muito massivas. Quando cessa a produção de energia nuclear, a estrela explode como supernova e o que resta é uma bola de nêutrons, cuja densidade se aproxima da densidade de um núcleo atômico e cujo diâmetro é da ordem de 20 km.
 - d) É uma fase intermediária da evolução de estrelas de massa pequena ou intermediária (entre 0,5 e 10 massas solares).Essa estrela se expande, ficando muito grande e com baixa temperatura superficial.
- O que são gigantes vermelhas?
 - a) é uma fase intermediária da evolução de estrelas de massa pequena ou intermediária (entre 0,5 e 10 massas solares).Essa estrela se expande, ficando muito grande e com baixa temperatura superficial, o que lhe dá a cor avermelhada. Estrelas gigantes vermelhas já "queimaram" todo o hidrogênio nuclear e agora tiram energia fundindo o hélio em carbono.

- b) É uma estrela pesada, com massa maior que 18 vezes a massa do Sol, e muito quente e brilhante. O fim evolutivo dessas estrelas tendem a ser como uma supernova**
- c) Estágio final de evolução de estrelas muito massivas. Quando cessa a produção de energia nuclear, a estrela explode como supernova e o que resta é uma bola de nêutrons, cuja densidade se aproxima da densidade de um núcleo atômico e cujo diâmetro é da ordem de 20 km.
- d) É a fase final do processo evolutivo de estrelas de até 10 vezes a massa do Sol. São estrelas quentes, de baixa luminosidade. Elas esgotaram sua fonte de energia nuclear e colapsaram a um tamanho similar ao da Terra ou menor, contendo uma massa similar à do Sol
- O que são estrelas de nêutrons?

a) **Estágio final de evolução de estrelas muito massivas. Quando cessa a produção de energia nuclear, a estrela explode como supernova e o que resta é uma bola de nêutrons, cuja densidade se aproxima da densidade de um núcleo atômico e cujo diâmetro é da ordem de 20 km.**

b) É uma estrela pesada, com massa maior que 18 vezes a massa do Sol, e muito quente e brilhante. O fim evolutivo dessas estrelas tendem a ser como uma supernova

c) É a fase final do processo evolutivo de estrelas de até 10 vezes a massa do Sol. São estrelas quentes, de baixa luminosidade. Elas esgotaram sua fonte de energia nuclear e colapsaram a um tamanho similar ao da Terra ou menor, contendo uma massa similar à do Sol

d) É uma fase intermediária da evolução de estrelas de massa pequena ou intermediária (entre 0,5 e 10 massas solares).Essa estrela se expande, ficando muito grande e com baixa temperatura superficial.
 - O que são pulsares?

a) São estrelas de nêutrons, originam-se de estrelas que iniciam sua vida com massa entre 8 e 25 vezes a massa do Sol. Eles provavelmente são os *restos* de estrelas que entraram em colapso, fenômeno também conhecido como supernova. Se esta estrela possuir campo magnético forte, ela emitirá radiação eletromagnética direcionada em um cone em volta dos pólos magnéticos, como um farol, e será um Pulsar

b) **É uma estrela pesada, com massa maior que 18 vezes a massa do Sol, e muito quente e brilhante. O fim evolutivo dessas estrelas tendem a ser como uma supernova**

c) É a fase final do processo evolutivo de estrelas de até 10 vezes a massa do Sol. São estrelas quentes, de baixa luminosidade. Elas esgotaram sua fonte de energia nuclear e colapsaram a um tamanho similar ao da Terra ou menor, contendo uma massa similar à do Sol

- d) É uma fase intermediária da evolução de estrelas de massa pequena ou intermediária (entre 0,5 e 10 massas solares).Essa estrela se expande, ficando muito grande e com baixa temperatura superficial.
- O que são supernovas?
 - a) Estrela que sofre um aumento espetacular em sua luminosidade devido a uma explosão catastrófica de seu núcleo**
 - b) É uma estrela pesada, com massa maior que 18 vezes a massa do Sol, e muito quente e brilhante
 - c) É a fase final do processo evolutivo de estrelas de até 10 vezes a massa do Sol. São estrelas quentes, de baixa luminosidade. Elas esgotaram sua fonte de energia nuclear e colapsaram a um tamanho similar ao da Terra ou menor, contendo uma massa similar à do Sol
 - d) É uma fase intermediária da evolução de estrelas de massa pequena ou intermediária (entre 0,5 e 10 massas solares).Essa estrela se expande, ficando muito grande e com baixa temperatura superficial.
 - O que são gigantes azuis?
 - a) É uma estrela pesada, com massa maior que 18 vezes a massa do Sol, e muito quente e brilhante. O fim evolutivo dessas estrelas tendem a ser como uma supernova**
 - b) Estágio final de evolução de estrelas muito massivas. Quando cessa a produção de energia nuclear, a estrela explode como supernova e o que resta é uma bola de nêutrons, cuja densidade se aproxima da densidade de um núcleo atômico e cujo diâmetro é da ordem de 20 km.
 - c) É a fase final do processo evolutivo de estrelas de até 10 vezes a massa do Sol. São estrelas quentes, de baixa luminosidade. Elas esgotaram sua fonte de energia nuclear e colapsaram a um tamanho similar ao da Terra ou menor, contendo uma massa similar à do Sol
 - d) É uma fase intermediária da evolução de estrelas de massa pequena ou intermediária (entre 0,5 e 10 massas solares).Essa estrela se expande, ficando muito grande e com baixa temperatura superficial.
 - Quantos satélites naturais existentes no sistema solar?
 - a) 169**
 - b) 375
 - c) 1566
 - d) 1
 - O que são cometas?
 - a) Um corpo menor do sistema solar que quando se aproxima do Sol passa a exibir uma atmosfera difusa, denominada coma, e em alguns casos apresenta também uma cauda, ambas causadas pelos efeitos da radiação solar e dos ventos solares sobre o núcleo, possuem órbitas muito elípticas e são constituído de gelo e poeira**

- b) Um corpo menor do sistema solar que quando se aproxima do Sol passa a exibir uma atmosfera difusa, denominada *coma*, e em alguns casos apresenta também uma cauda, ambas causadas pelos efeitos da radiação solar e dos ventos solares sobre o núcleo, possuem órbitas muito elípticas e são constituído de rochas
 - c) São estrelas que passam perto do planeta Terra
 - d) São corpos rochosos e metálicos que possuem órbita definida ao redor do Sol, porém muito pequenos para serem considerados planetas
- Qual o fim evolutivo provável do Sol?
 - a) Gigante Vermelha
 - b) Anã Branca**
 - c) Buraco Negro
 - d) Estrela de Nêutrons
 - A que distância o Sol está do centro da Galáxia?
 - a) 24 a 26 mil anos-luz**
 - b) 12 a 15 mil anos-luz
 - c) 24 a 26 milhões de quilômetros
 - d) 12 a 15 milhões de quilômetros
 - O que é eclíptica?
 - a) É a projeção sobre a esfera celeste da trajetória aparente do Sol observada a partir da Terra.**
 - b) É a projeção sobre a esfera celeste da trajetória real do Sol observada a partir da Terra.
 - c) É a projeção sobre a esfera celeste da trajetória aparente do Sol observada a partir da Lua.
 - d) É a projeção sobre a esfera celeste da trajetória aparente da Terra observada a partir do Sol.
 - Qual a idade aproximada do Sol?
 - a) 4,5 bilhões de anos**
 - b) 2,5 bilhões de anos
 - c) 1,5 bilhões de anos
 - d) 3,5 bilhões de anos
 - Qual a porcentagem que a massa do Sol ocupa do total da massa sistema Solar?
 - a) 99,86%**
 - b) 80,02%
 - c) 60,66%
 - d) 19,87%
 - Qual o número estimado de galáxias existentes no Universo?
 - a) Centenas de bilhões**
 - b) Menos um milhão
 - c) Centenas de trilhões

- d) Centenas de milhões
- Qual o número aproximado de estrelas na nossa Galáxia?
a) 200 a 400 bilhões
 - b) Menos que 100 bilhões
 - c) 300 milhões
 - d) 1987 trilhões
- Qual a temperatura no núcleo do Sol?
a) 15 milhões de graus Celsius
 - b) 12 milhões de graus Celsius
 - c) 7 milhões de graus Celsius
 - d) 3 bilhões de graus Celsius
- Qual a temperatura da superfície do Sol?
a) 5500°C
 - b) 4500°C
 - c) 10120°C
 - d) 2012°C
- Qual o nome da missão que levou o Homem a pisar na Lua pela primeira vez?
a) Apollo 11
 - b) Apollo 12
 - c) Apollo 14
 - d) Columbia
- Em que ano o Homem pisou na Lua pela última vez?
 - a) 1969
 - b) 1999
 - c) 1972**
 - d) 2002
- Quantos astronautas já pisaram na Lua até 2015?
a) 12
 - b) 10
 - c) 2
 - d) 8
- Quantas constelações existem oficialmente pela IAU (União Astronômica Internacional)?
a) 88
 - b) 98
 - c) 1012
 - d) 12

APÊNDICE 2. QUESTIONÁRIO DE ORDEM SOCIAL/PESSOAL E CONHECIMENTOS SOBRE ASTRONOMIA

*Ano de nascimento_____ *Gênero: _____ *Tem Computador?_____ *Tem Smartphone?_____ *Possui Internet em casa?_____ *Possui Internet no celular?_____ *Pretende fazer vestibular e ou ENEM? _____*Pretende fazer em qual área?_____ *Assinale Qual a escolaridade dos pais:

a) Nível superior completo b) nível superior incompleto c) nível médio completo d) nível médio incompleto e) nível fundamental f) nível fundamental incompleto g) outro ou não sabe

Qual o nome do nosso planeta?

Quantos planetas existem no sistema solar?

Qual o nome da estrela mais próxima da Terra?

Qual o nome da nossa Galáxia?

Qual a razão de termos os dias e as noites?

Qual a razão de termos as estações do ano?

O Sol nasce em qual lado do céu (lado norte, lado leste, lado sul ou lado oeste)?

O que são “estrelas cadentes”?

O que são cometas?

O que são asteroides?

O que são meteoros?

O que são meteoritos?

Quantas são as constelações zodiacais?

Qual o nome da estrela que a Terra orbita?

10- Indicaria esse jogo a um amigo ou parente?

a) Sim b) Não

11-Você gostaria de fazer alguma sugestão ou crítica a respeito do jogo?
