CENTRO UNIVERSITÁRIO CARIOCA

MESTRADO PROFISSIONAL EM NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA EDUCAÇÃO

Cleber de Freitas Maia

APRENDIZADO DE ALGORITMOS MEDIADO PELAS NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS, EM ESPECIAL, DOS ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA.

Rio de Janeiro

2021

Cleber de Freitas Maia

Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais, em especial, dos alunos com Transtorno do Espectro Autista

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Orientadores:

Prof. André Cotelli do Espírito Santo, M.Sc.

Prof. Victor Gonçalves Gloria Freitas, Dr.

Rio de Janeiro

2021

M217a Maia, Cleber de Freitas
Aprendizado de algoritmos mediado pelas novas tecnologias digitais, em especial, dos alunos com transtorno do espectro autista / Cleber de Freitas Maia. – Rio de Janeiro, 2021.
202 f.

Orientadores: André Cotelli do Espirito e Victor Gonçalves Gloria Freitas
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2021.

1. Algoritmos. 2. Transtorno do espectro autista. 3. Tecnologias digitais. 4.Sequências didáticas. 5. Jogos educacionais. I. Espírito Santo, André Cotelli do, prof. orient. II. Freitas, Victor Gonçalves Gloria, prof. orient. III. Título.

CDD 371.344

Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais, em especial, dos alunos com Transtorno do Espectro Autista

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Novas Tecnologias Digitais na Educação do Centro Universitário UniCarioca como parte dos requisitos necessários para a obtenção do Título de Mestre em Novas Tecnologias Digitais na Educação.

Examinada por:



Prof. André Cotelli do Espírito Santo, M.Sc.
Orientador

Prof. Victor Gonçalves Gloria Freitas, Dr.
Orientador

Membro Externo

Membro Externo

Rio de Janeiro

2021

Dedicatória

À minha família, pela conquista de mais uma etapa vencida na minha vida, que sempre me apoia em todos os meus projetos. Minha eterna gratidão, pela realização deste trabalho.

Agradecimentos

Nessa hora, faltam palavras para descrever a gratidão que tenho pela realização deste trabalho. Conquista que não poderia ser alcançada sem a ajuda de todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram com este projeto. Apesar de não ser um registro obrigatório, sinto-me no dever de fazê-lo de modo a manifestar minha eterna gratidão a todos que demonstraram, ao longo desta caminhada, amizade, carinho, parceria e preocupação para que eu conseguisse fazer o melhor possível.

Agradeço a Deus, pela oportunidade de viver este momento ao lado de pessoas incríveis que muito me ensinaram.

Gratidão mais uma vez a minha família que sempre me deu o suporte necessário para que pudesse chegar ao final deste trabalho.

À minha esposa por sempre me apoiar, dizendo “Força, você é capaz, você consegue!”. Por sempre cuidar do nosso filho, enquanto eu dedicava o meu tempo às pesquisas. Obrigado, minha linda, por todo apoio, amor, parceria, amizade e paciência, sem você não seria possível.

Ao meu filho, que sempre me diz “Father, só vai! Você consegue!”. Meu eterno amor a você filho. Que meus passos sirvam de inspiração para você sempre e que você possa me ultrapassar em tudo na vida. Você é a melhor coisa que me aconteceu.

A minha mãe pela sua eterna paciência, amor, carinho e dedicação. Eu sei que estive menos presente durante esse período e peço desculpas por isso. Contudo, tenho certeza que você entendeu o motivo, e ainda assim, você sempre preocupada, do seu jeitinho, buscando me motivar, enviou-me mensagens motivacionais o tempo todo. Quero te agradecer por me ensinar a ser um apaixonado pelo conhecimento como você. Amo-te deveras, você é muito especial na minha vida. Sabia que este trabalho só foi possível graças a todo o seu apoio.

Ao meu pai, quero agradecer por sempre buscar me aconselhar por meio de nossas inúmeras conversas. Você é mais do que um pai para mim, é um amigo e um exemplo de corretude, encho-me de orgulho de ser seu filho, amo-te deveras pai.

A todos meus outros familiares, irmão ,irmã, primos, primas, tios e tias quero agradecer por sempre torcerem por mim e por me incentivar.

A todos os alunos do mestrado que tive o prazer de conhecer, e que de uma forma ou de outra colaboraram com a minha pesquisa, indicando autores, ajudando com os trabalhos em grupo, ajudando a compartilhar os questionários ou simplesmente fazendo com que os dias do mestrado fossem ainda mais agradáveis, meu muito obrigado.

Aos meus amigos e parceiros desta caminhada, Renato, Mauro, Rosany, Celso e Cristina, quero fazer um agradecimento especial a todos vocês, amigos e parceiros desta mesma caminhada, e que tive o prazer de conviver, quero agradecer por várias vezes me darem força e por contribuírem positivamente no meu projeto. Quero que saibam que todos foram realmente importantes nesta minha jornada. Tenho orgulho de ser amigo de vocês, obrigado por todo apoio e amizade.

Aos diversos amigos do trabalho que sempre me apoiaram e acreditaram em mim, meu eterno obrigado. A Adriana, Rita, Alex, Vicente, dentre vários outros colegas de trabalho que me ajudaram no momento que mais precisei de ajuda na minha pesquisa, compartilhando e respondendo os questionários, muito obrigado!

Ao Jefferson Yuri, meu mentor, eterno amigo, muito obrigado por tudo, especialmente, por me apresentar esse universo maravilhoso da educação. Quando me mostrou esse caminho, não sabia naquele momento o quanto eu ficaria grato. Como costumo dizer, você é o anjo que Deus colocou na minha vida, obrigado por tudo amigo!

Aos meus alunos, que me ajudaram, testando o jogo, dando feedbacks e me incentivando durante todo esse período. Sem a ajuda de vocês o projeto não seria possível. Muito obrigado a todos!

A todos meus professores que de diversas formas colaboraram com a minha pesquisa e meu aprendizado.

Ao Trotta, que durante suas aulas, recomendou bons livros e filmes, que após cada indicação fazia excelentes reflexões, permitindo ainda que todos da turma pudessem contribuir debatendo sobre o assunto abordado. Muito obrigado por essa experiência que jamais irei esquecer.

Ao Jatobá, não tenho palavras para agradecer, pelas aulas maravilhosas que você ministrou, pela paciência em tirar as inúmeras dúvidas que tive, com os exercícios propostos em aula que muito contribuíram na construção deste trabalho. Minha eterna gratidão.

Ao Mol, a Ana Paula, que durante as aulas, junto aos outros professores, fizeram sempre bons comentários em cima dos trabalhos que estavam sendo apresentados durante as aulas e que sempre foram muito assertivos.

A Regina, agradeço por compartilhar sua sabedoria, sua experiência, por nos fazer refletir em diversos assuntos, pela oportunidade e incentivo à leitura. Sensacional!

Ao Vitor, sou extremamente grato. Outro professor que por meio de seus exercícios propostos em aula, colaborou enormemente na construção da minha pesquisa. E mais do que isso, ao propor os exercícios em grupo, permitiu que eu pudesse conhecer pessoas incríveis, as quais desejo manter a amizade para a vida. Muito obrigado por tudo!

A Luciane Conrado, obrigado por tudo, foram aulas incríveis, sempre alto astral. Cada aula era uma emoção diferente, uma experiência que jamais irei esquecer.

Ao André Cotelli, professor, amigo, mentor. Muito obrigado por tudo. Obrigado por ter paciência em tirar todas minhas dúvidas, pelas vezes que pode me atender (que não foram poucas!), pelas orientações mais do que assertivas, pelas indicações que iam além de um trabalho de mestrado, pelo desejo de me ajudar de modo que eu pudesse entregar o melhor trabalho possível e por continuar me ajudando mesmo após a conclusão deste trabalho,

incentivando-me a continuar sempre, indicando sempre o passo seguinte. Muito obrigado!

A todos que por ventura não pude agradecer aqui, sintam-se incluídos, inclusive a esta instituição de excelência, UniCarioca. Muito obrigado pela oportunidade de aprender com vocês mais uma vez.

APRENDIZADO DE ALGORITMOS MEDIADO PELAS NOVAS TECNOLOGIAS DIGITAIS, EM ESPECIAL, DOS ALUNOS COM TRANSTORNO DO ESPECTRO AUTISTA.

Revisado pelo orientador:

Nome: André Cotelli do Espírito Santo

Rubrica: _____

Data da revisão: ____/____/_____

RESUMO

Este trabalho visa avaliar como a utilização de um recurso digital pode auxiliar na aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de programação. Deste modo, foi realizado um questionário inicial junto aos professores das disciplinas de Algoritmos para identificar e descrever a dificuldade que os alunos têm em entender a disciplina e as principais dificuldades encontradas pelos professores no ensino da disciplina. Considerando os dados levantados por meio deste questionário inicial, foi desenvolvido um aplicativo voltado para o ensino das disciplinas de Algoritmos, como ferramenta facilitadora do aprendizado e avaliado junto aos professores sua capacidade de auxiliar a aprendizagem de alunos, em especial, com TEA no ensino de programação. Após, foi criada uma sequência didática (SD) com a utilização do aplicativo desenvolvido com o objetivo de auxiliar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina, uma vez desenvolvida, foi realizada um novo questionário junto aos professores, solicitando que os mesmos fizessem uso da SD para avaliar se ela era capaz de auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial com TEA no ensino de programação, avaliando-a quanto aos seus aspectos pedagógicos, de inovação, impacto, aplicabilidade, complexidade e interface. Por fim, foi desenvolvido um e-book com o objetivo de facilitar o uso da SD fazendo uso do aplicativo proposto. A conclusão foi que a SD desenvolvida fazendo uso do aplicativo proposto e que foi utilizada e avaliada pelos professores entrevistados, segundo eles, foi capaz de potencializar o aprendizado de Algoritmos, inclusive para alunos com TEA.

Palavras Chaves: Algoritmos; Transtorno do Espectro Autista; Tecnologias Digitais; Sequências Didáticas; Jogos Educacionais;

ABSTRACT

This work aims to evaluate how the use of a digital resource can assist in the learning of students with autism spectrum disorder (ASD) in the teaching of programming. In this way, an initial questionnaire was carried out with the teachers of the Algorithms disciplines to identify and describe a difficulty that students have towards the discipline and the main difficulties encountered by the teachers of the discipline. The teaching tool of the Algorithms disciplines, as a tool to facilitate learning and evaluated with the teachers their ability to assist the learning of students, especially with ASD in the teaching of the day After, a didactic sequence (SD) was created with the use of the application developed with the objective of assisting in the construction of the basic concepts for the understanding of the discipline, once developed, a new questionnaire was carried out with the teachers, requesting that they use the SD to assess whether it was able to assist in learning of students, especially with ASD in the teaching of programming, evaluating it in terms of its pedagogical aspects, of innovation, impact, applicability, complexity and interface. Finally, an e-book was developed in order to facilitate the use of SD using the proposed application. The conclusion was that an SD made use of the proposed application and that was used and evaluated by the teachers interviewed, according to them, was able to enhance the learning of Algorithms, including for students with ASD.

Key words: Algorithms; Autistic Spectrum Disorder; Digital Technologies; Didactic Sequences; Educational Games;

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1	Pesquisa sobre o número de casos de autismo nos EUA…….	25
Figura 2.2	Esquema apresentado pelos autores da sequência didática…..	30
Figura 2.3	Esquema da sequência didática de ARANTES (2019).....	31
Figura 3.1	Página do jogo Nave do Algoritmo na Google Play……..	35
Figura 3.2	Sequência didática em formato de Fluxograma ……...	38
Figura 4.1	Tela de acesso ao módulo Treinamento …….	41
Figura 4.2	Tela de acesso às fases do módulo Treinamento …….	42
Figura 4.3	Tela de uma fase do módulo Treinamento …….	42
Figura 4.4	Tela de resultado da fase do módulo Treinamento ……..	43
Figura 4.5	Imagem utilizada dentro do conteúdo teórico da fase 01 ……...	45
Figura 4.6	Tabela das Simbologias Básicas …….	47
Figura 4.7	Tabela das Simbologias Especiais ……..	48
Figura 4.8	Exemplo de Fluxograma ……...	49
Figura 4.9	Exemplo de Repetição do Tipo: Teste lógico no início do looping……...	58
Figura 4.10	Exemplo de Repetição do Tipo: Teste lógico no fim do looping..	59
Figura 4.11	Exemplo de Repetição do Tipo: Variável de Controle ……..	60
Figura 4.12	Exemplo de Estrutura de Controle com Múltipla Escolha ……...	61
Figura 4.13	Tela de acesso ao módulo ……...	65
Figura 4.14	Tela de acesso às fases do módulo ……...	65
Figura 4.15	Tela de uma das fases do módulo ……...	66
Figura 4.16	Tela de resultado resultado das respostas …….	67
Figura 4.17	Tela de resultado fase do módulo ……...	67
Figura 4.18	Tela inicial que dá acesso ao módulo Exploração ……..	69
Figura 4.19	Tela que dá acesso às fases do módulo Exploração ……..	69
Figura 4.20	Tela de uma das fases do módulo Exploração ……..	70

Figura 4.21 Tela de resultado do desempenho do jogador ao final da fase... 71

Figura 4.22 Tela inicial que dá acesso ao módulo Combate Aéreo……. 73

Figura 4.23 Tela que permite a seleção das naves que o jogador poderá utilizar ……... 73

Figura 4.24 Tela que traz instruções básicas para o jogador ……... 74

Figura 4.25 Tela de gameplay do módulo Combate Aéreo …….. 74

Figura 4.26 Tela quando o jogador pausa o jogo ……... 75

Figura 4.27 Tela de resultado do desempenho do jogador ao final da fase .. 76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 5.1	Aceitação dos entrevistados……..	87
Gráfico 5.2	Resultado obtido com a pergunta 2 do questionário Inicial…..	88
Gráfico 5.3	Resultado obtido com a pergunta 3 do questionário Inicial ….	88
Gráfico 5.4	Resultado obtido com a pergunta 4 do questionário Inicial ….	89
Gráfico 5.5	Resultado obtido com a pergunta 5 do questionário Inicial ….	90
Gráfico 5.6	Resultado obtido com a pergunta 6 do questionário Inicial ….	91
Gráfico 5.7	Resultado obtido com a pergunta 7 do questionário Inicial ….	91
Gráfico 5.8	Resultado obtido com a pergunta 8 do questionário Inicial ….	92
Gráfico 5.9	Resultado obtido com a pergunta 9 do questionário Inicial ….	93
Gráfico 5.10	Resultado obtido com a pergunta 10 do questionário Inicial ..	93
Gráfico 5.11	Resultado obtido com a pergunta 11 do questionário Inicial ..	94
Gráfico 5.12	Resultado obtido com a pergunta 12 do questionário Inicial ..	95
Gráfico 5.13	Resultado obtido com a pergunta 13 do questionário Inicial ..	95
Gráfico 5.14	Resultado obtido com a pergunta 1 do questionário ……...	96
Gráfico 5.15	Resultado obtido com a pergunta 2 do questionário ……...	97
Gráfico 5.16	Resultado obtido com a pergunta 3 do questionário …….....	97
Gráfico 5.17	Resultado obtido com a pergunta 4 do questionário …….....	98
Gráfico 5.18	Resultado obtido com a pergunta 5 do questionário …….....	99
Gráfico 5.19	Resultado obtido com a pergunta 6 do questionário …….....	99
Gráfico 5.20	Resultado obtido com a pergunta 7 do questionário …….....	100
Gráfico 5.21	Resultado obtido com a pergunta 8 do questionário …….....	100
Gráfico 5.22	Resultado obtido com a pergunta 9 do questionário …….....	101
Gráfico 5.23	Resultado obtido com a pergunta 10 do questionário ……..	102
Gráfico 5.24	Resultado obtido com a pergunta 11 do questionário ……..	102
Gráfico 5.25	Resultado obtido com a pergunta 12 do questionário ……..	103
Gráfico 5.26	Resultado obtido com a pergunta 13 do questionário ……..	103
Gráfico 5.27	Resultado obtido com a pergunta 14 do questionário ……..	104

Gráfico 5.28 Resultado obtido com a pergunta 15 do questionário …….. 104
Gráfico 5.29 Resultado obtido com a pergunta 16 do questionário …….. 105
Gráfico 5.30 Resultado obtido com a pergunta 17 do questionário …….. 105
Gráfico 5.31 Resultado obtido com a pergunta 18 do questionário …….. 106
Gráfico 5.32 Resultado obtido com a pergunta 19 do questionário …….. 107
Gráfico 5.33 Resultado obtido com a pergunta 20 do questionário …….. 107
Gráfico 5.34 Resultado obtido com a pergunta 21 do questionário …….. 108
Gráfico 5.35 Resultado obtido com a pergunta 22 do questionário …….. 108
Gráfico 5.36 Resultado obtido com a pergunta 23 do questionário …….. 109
Gráfico 5.37 Resultado obtido com a pergunta 24 do questionário …….. 109
Gráfico 5.38 Resultado obtido com a pergunta 25 do questionário …….. 110
Gráfico 5.39 Resultado obtido com a pergunta 26 do questionário …….. 110
Gráfico 5.40 Resultado obtido com a pergunta 27 do questionário …….. 111
Gráfico 5.41 Resultado obtido com a pergunta 28 do questionário …….. 111
Gráfico 5.42 Resultado obtido com a pergunta 29 do questionário …….. 112
Gráfico 5.43 Resultado obtido com a pergunta 30 do questionário …….. 112
Gráfico 5.44 Resultado obtido com a pergunta 31 do questionário …….. 113
Gráfico 5.45 Resultado obtido com a pergunta 32 do questionário …….. 113
Gráfico 5.46 Resultado obtido com a pergunta 1 do questionário ……..... 115
Gráfico 5.47 Resultado obtido com a pergunta 2 do questionário ……... 115
Gráfico 5.48 Resultado obtido com a pergunta 3 do questionário ……... 116
Gráfico 5.49 Resultado obtido com a pergunta 4 do questionário ……... 116
Gráfico 5.50 Resultado obtido com a pergunta 5 do questionário ……... 117
Gráfico 5.51 Resultado obtido com a pergunta 6 do questionário ……... 118
Gráfico 5.52 Resultado obtido com a pergunta 7 do questionário ……... 118
Gráfico 5.53 Resultado obtido com a pergunta 8 do questionário ……... 119
Gráfico 5.54 Resultado obtido com a pergunta 9 do questionário ……... 119
Gráfico 5.55 Resultado obtido com a pergunta 10 do questionário …….. 120

Gráfico 5.56 Resultado obtido com a pergunta 11 do questionário …….. 120
Gráfico 5.57 Resultado obtido com a pergunta 12 do questionário …….. 121
Gráfico 5.58 Resultado obtido com a pergunta 13 do questionário …….. 121
Gráfico 5.59 Resultado obtido com a pergunta 14 do questionário …….. 122
Gráfico 5.60 Resultado obtido com a pergunta 15 do questionário …….. 122
Gráfico 5.61 Resultado obtido com a pergunta 16 do questionário …….. 123
Gráfico 5.62 Resultado obtido com a pergunta 17 do questionário …….. 123
Gráfico 5.63 Resultado obtido com a pergunta 18 do questionário …….. 124
Gráfico 5.64 Resultado obtido com a pergunta 19 do questionário …….. 124

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

TEA	Transtorno do Espectro Autista
SD	Sequência Didática
IES	Instituições de Ensino Superior
ONU	Organização das Nações Unidas
OMS	Organização Mundial da Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

SUMÁRIO

1. Introdução 21

1.1 Inquietação 21

1.2 Caracterização do Problema 22

1.3 Objetivos 23

1.3.1 Objetivo Geral 23

1.3.2 Objetivos Específicos..... 23

2. Fundamentação Teórica 24

2.1.1 Aprendizado de alunos com TEA 25

2.2 Tecnologia na educação 26

2.2.1 Jogos na Educação 28

2.3 Sequência Didática 29

3. Método 33

3.1 - Questionário realizado junto aos professores para Identificar as principais dificuldades dos alunos em aprender a disciplina de Algoritmos 33

3.2 - Desenvolver e avaliar um aplicativo voltado para o ensino das disciplinas de Algoritmos, como ferramenta facilitadora do aprendizado 34

3.3 - Desenvolver uma sequência didática que possa auxiliar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina, fazendo-se uso do aplicativo desenvolvido 36

3.3.1 - Fluxograma da Sequência didática 38

3.4 - Questionário para avaliar se a sequência didática pode auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial, com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de programação 39

3.5 - Desenvolver um e-book para a sequência didática utilizando o aplicativo proposto. 39

4. Jogo Digital Interativo 40

4.1 Módulos do Jogo 40

4.1.1. Módulo Treinamento 40

4.1.2 Módulo Fortalecimento 64

4.1.3 Módulo Exploração 68

4.1.4 Módulo Combate Aéreo 72

4.1.5 Sistema de XP 85

5 - Testes e Resultados 87

5.1 Questionário preliminar para levantamento de dados 87

5.2 Jogo Nave do Algoritmo 96

5.3 Sequência didática 114

5.4 Ebook 124

6 - Conclusão 125

Referências Bibliográficas..... 128

APÊNDICE A - Questionário Inicial 131

APÊNDICE B - Questionário sobre o jogo Nave do Algoritmo 136

APÊNDICE C - Framework da SD 148

APÊNDICE D - Questionário da SD 149

APÊNDICE E - Ebook 156

APÊNDICE F - Perguntas do Jogo Nave do Algoritmo 181

ANEXO A - Framework de Referência 199

1. Introdução

O presente trabalho aborda as dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão do ensino de algoritmos, em especial, pelos alunos com transtorno do espectro autista (TEA). A dificuldade está no reconhecimento dos procedimentos necessários para encontrar a solução do problema. Saber trabalhar de forma mais eficiente os processos cognitivos, em especial a abstração e a formalização, necessários ao desenvolvimento de um algoritmo, ou seja, construir a solução do problema por meio da técnica de algoritmos pseudocódigos, que é a forma mais próxima que um algoritmo pode chegar da linguagem de programação.

Considerando as dificuldades de aprendizagem encontradas pelos alunos das disciplinas de algoritmos; considerando que esse conteúdo é de fundamental importância para os cursos da área de Informática; considerando também que cada aluno tem o seu ritmo de trabalho e que não é possível ao professor adequar-se às necessidades de cada aluno, esses fatores justificam a concepção e o desenvolvimento de um recurso digital que auxilie os alunos, em especial, os alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na aprendizagem de Algoritmos, possibilitando inclusive uma maior interação social por meio dele.

Para isso foram identificados os processos, as estratégias cognitivas e as representações mentais requeridas do aluno no desempenho de tarefas como o desenvolvimento de algoritmos e identificadas as estratégias de ensino utilizadas pelos professores ao desenvolverem a disciplina de Algoritmos;

1.1 Inquietação

A INFNET, instituição na qual atuo como professor, nos últimos anos tem recebido vários alunos com diferentes deficiências de ordem física, psicológica e neurológica. Dentre estes, temos alunos com TEA (transtorno do espectro autista). Escolhi abordar o ensino de algoritmos por apresentar um nível de dificuldade alto para estes alunos (inclusive apresentando um nível de reprovação alto). Devido lecionar disciplinas de desenvolvimento de jogos digitais a qual o uso de raciocínio lógico é fundamental, decidi seguir minha pesquisa nessa área após pegar duas turmas com alunos com TEA. Percebi que tais alunos além de apresentarem dificuldades em relação à disciplina, ficavam deslocados dos demais alunos. Isso me

gerou uma enorme inquietação, o que me fez parar para pensar como poderia solucionar tal problema. Analisando o dia a dia em sala de aula e buscando me aproximar cada vez mais destes alunos, percebi que eles mostravam maior interesse em se socializar quando o assunto era sobre jogos que eles gostavam, nesses casos, eles mostravam um aumento na interação social e consequentemente uma maior concentração nos conteúdos abordados. Portanto, acredito que o uso de um recurso digital em forma de jogo que auxilie o aprendizado da disciplina de algoritmo para os alunos, em especial aos alunos com TEA, será capaz de funcionar como um facilitador no aprendizado da disciplina em questão, assim como, poderá, consequentemente, funcionar como um facilitador de socialização com os demais alunos.

1.2 Caracterização do Problema

ARAÚJO e FALKEMBACH (2006) relata as dificuldades encontradas pelos alunos dos cursos da área de Ciências Exatas no aprendizado de Algoritmos e como que a aprendizagem do conteúdo necessário ao desenvolvimento de um algoritmo foi potencializada, aumentando nos alunos a capacidade de abstrair e formalizar após o uso de recursos tecnológicos.

NUNES (2014) apresenta como problema de sua pesquisa a dificuldade de atingir os objetivos previstos com alunos portadores de transtorno global do desenvolvimento TGD utilizando recursos tradicionais, e a partir daí identifica a necessidade de inovar de modo a atingir os objetivos previstos e ao mesmo tempo ampliar a zona de interesse dos alunos. Relata ainda, por meio de sua pesquisa qualitativa realizada em uma Escola Pública da Rede de Ensino do Distrito Federal referência em inclusão de alunos autistas e que atende tanto classes de ensino especial quanto turmas de integração inversa, que o uso do tablet como ferramenta de apoio à inclusão e alfabetização de crianças autistas, são capazes de auxiliar muito no processo de aprendizagem, porém a falta de recursos e capacitação dos profissionais dificulta muito todo esse trabalho.

ROSINI (2004) atribui alguns fatores importantes da utilização de recursos tecnológicos por crianças e adolescentes na escola e os inevitáveis impactos no aprendizado. Relata ainda em experiências vividas na área acadêmica com alunos de Pedagogia (primeiros e segundos anos do curso), verificou algumas vantagens

ao utilizar computadores na educação com os alunos, como, por exemplo: despertar da curiosidade, aumento da criatividade, principalmente nos casos de utilização no auxílio à aprendizagem de crianças deficientes.

Considerando a premissa de que, segundo Vygotsky(1997,1998), as pessoas aprendem melhor quando formam grupos, os autistas, devido a inerente dificuldade nas interações sociais e comunicação, têm seu aprendizado prejudicado.

Como se pode perceber, já existem pesquisas que comprovam que com a utilização de tecnologias na educação é possível melhorar a aprendizagem de algoritmos, assim como, podem melhorar a aprendizagem por crianças com transtorno do espectro autista (TEA). Esta pesquisa busca, portanto, juntar as duas experiências, ou seja, promover a aprendizagem de alunos com TEA por meio do uso de um recurso digital e que auxilie o ensino de programação.

Neste contexto, o problema da pesquisa é como os transtornos causados pelo espectro autista na ambientação dos alunos do ensino superior trazem desafios aos docentes e prejuízos à aprendizagem do ensino de programação.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar como a utilização de um recurso digital pode auxiliar na aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Algoritmos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar e descrever as principais dificuldades dos professores no ensino de Algoritmos;
- Desenvolver e avaliar um aplicativo voltado para o ensino das disciplinas de Algoritmos, como ferramenta facilitadora do aprendizado;
- Desenvolver uma sequência didática que possa auxiliar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina;
- Avaliar se a sequência didática pode auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Algoritmos;
- Desenvolver um e-book para a sequência didática utilizando o aplicativo proposto.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Transtorno do Espectro do Autismo (TEA)

Este subcapítulo busca conceituar o termo autismo, nome técnico oficial: Transtorno do Espectro do Autismo (TEA), que segundo a revista Autismo, “é uma condição de saúde caracterizada por déficit na comunicação social (socialização e comunicação verbal e não verbal) e comportamento (interesse restrito e movimentos repetitivos). Não há só um, mas muitos subtipos do transtorno. Tão abrangente que se usa o termo “espectro”, pelos vários níveis de comprometimento — há desde pessoas com outras doenças e condições associadas (comorbidades), como deficiência intelectual e epilepsia, até pessoas independentes, com vida comum, algumas nem sabem que são autistas, pois jamais tiveram diagnóstico”.

Diversas são as causas do autismo, porém, segundo estudos recentes de SANDIN (2017), a maior causa é a herdabilidade, ou seja, o fator genético ainda é a maior causa do autismo.

A ONU (Organização das Nações Unidas) considera a estimativa global de que aproximadamente 1% da população pode ter autismo no mundo todo. Já a OMS (Organização Mundial da Saúde), subordinada à ONU, tem um número diferente. Diz que estima-se que, em todo o mundo, uma em cada 160 crianças têm autismo. Já o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) ainda não realizou estudos nesse sentido.

Uma pesquisa realizada nos EUA por JUNIOR (2020), mostra como o número de casos de autismo vem aumentando ao longo dos anos, conforme demonstrado na figura 2.1.

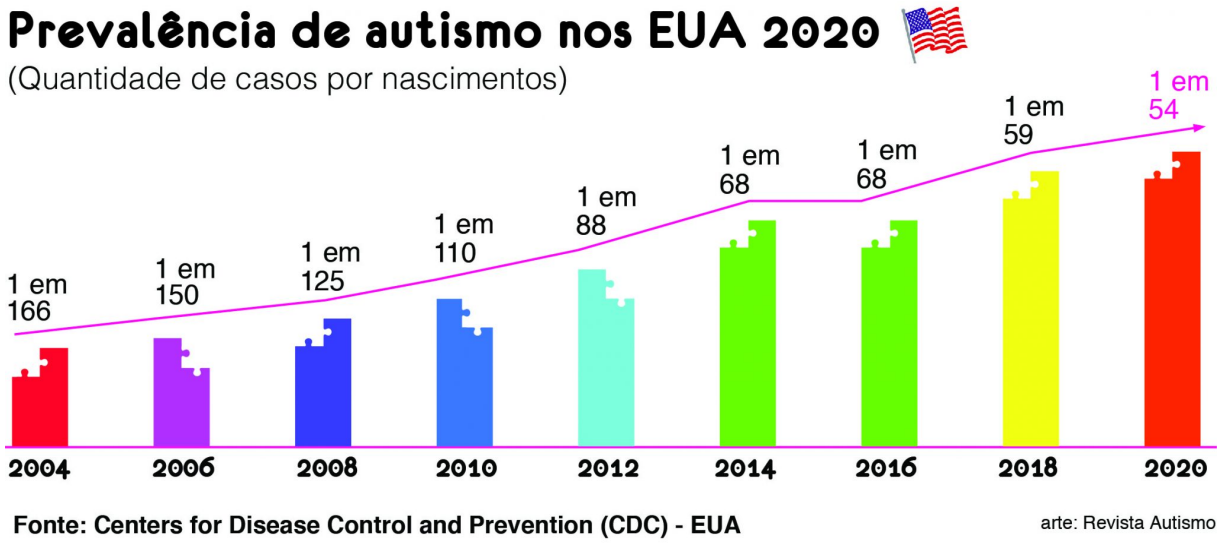


Figura 2.1 - Pesquisa sobre o número de casos de autismo nos EUA.

Em 2004, era apenas 1 caso em cada 166 crianças nascidas, enquanto em 2020 esse número aumentou para 1 em cada 54. O que demonstra que há cada vez mais crianças autistas no mundo, e como o IBGE ainda não tem informações dessa população, políticas públicas não poderão ser criadas, e consequentemente tal população ficará cada vez mais desguarnecida de atendimento do governo. Com isso, escolas continuam sem atendimento especializado para crianças e adolescentes com TEA e, provavelmente, continuarão tendo seu aprendizado prejudicado.

2.1.1 Aprendizado de alunos com TEA

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) possui uma grande variabilidade na intensidade e forma de expressão da sintomatologia nas áreas que definem o seu diagnóstico.

CAMINHA (2016) fala da importância de ensinar as habilidades de brincar em um contexto estruturado e limpo de estímulos concorrentes, considerando as dificuldades em conseguir fazer uma criança com autismo responder sob controle dos estímulos corretos. Fala ainda, da necessidade de buscar, concomitantemente a este ensino mais sistemático, conduzir um ensino incidental do brincar, onde o professor tenha a oportunidade de aproveitar o momento de interação com o objeto ou atividade de seu interesse para propor uma demanda, principalmente por se

tratar de uma habilidade que deve se tornar natural e espontâneo no repertório comportamental da criança.

CAMINHA (2016) também considera que a ludicidade no ensino é fundamental para ajudar no ensino de habilidades acadêmicas. Nesse sentido, jogos seriam uma excelente forma de trazer essa ludicidade para estes alunos. Ela afirma ainda em seu livro que os jogos são capazes de estimular a concentração sobre um objeto ou atividade e seu manejo adequado faz com que o aluno aprenda a manter o foco e trabalhe ao mesmo tempo várias habilidades, tais como: sua coordenação motora, habilidades visuais dentre outras.

Considerando todo exposto acima, fazer uso dos recursos tecnológicos existentes como ferramenta facilitadora da aprendizagem, em especial para alunos com TEA torna-se cada vez mais significativo.

2.2 Tecnologia na educação

Conforme revelou a 30ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP) em abril de 2019, o Brasil tem dois dispositivos digitais por habitante, incluindo smartphones, computadores, notebooks e tablets. Entre os aparelhos, o uso de smartphone se destaca: de acordo com o estudo, atualmente há 230 milhões de smartphones e 180 milhões de computadores, notebooks e tablets em uso no Brasil. Desde 2018, o Brasil já tem mais de um smartphone por habitante. No caso de computadores, entretanto, há menos de um aparelho por habitante: são seis computadores para cada sete habitantes.

Outro aspecto a ser considerado é o fato do que PRENSKY (2001) considerava após debater sobre o declínio da educação nos Estados Unidos. Ele chega a conclusão de que os alunos de hoje são, conforme ele chama, nativos digitais e que muitos professores são imigrantes digitais. Ou seja, os alunos desde cedo já têm contato com tecnologia o tempo todo, seja por meio dos videogames, computadores, celulares, tablets, internet, etc. Portanto o ensino como é apresentado hoje para eles se mostra desatualizado, lento e até desinteressante. Desta forma, professores que, segundo ele, tenham a capacidade de aprender e se adaptar nesse novo ambiente faz toda diferença. Embora busquem se adaptar, ainda são como imigrantes tentando aprender o novo idioma, não dominam

perfeitamente, demonstram sotaques, por exemplo. E são esses professores que ele chama de imigrantes digitais.

Posteriormente, PRENSKY (2012) ampliou seu conceito sobre o assunto por meio de um novo termo: “Sabedoria Digital”. Onde ele afirma que a sabedoria digital é um conceito duplo, referindo-se tanto à sabedoria decorrente do uso de tecnologia digital e sabedoria no uso prudente dessa tecnologia. Ele afirma que a tecnologia nos ajuda mais quando nos torna melhores pensadores que tomam decisões e escolhas mais sábias. Ou seja, ele considera que a teoria e a prática seriam importantes. Onde a junção das duas teria a capacidade de desenvolver a "Sabedoria Digital".

ARAÚJO e FALKEMBACH (2006) por meio de seu artigo relata que a utilização de um recurso tecnológico como ferramenta facilitadora da aprendizagem é capaz de potencializar a aprendizagem do conteúdo, aumentando nos alunos a capacidade de abstrair e formalizar.

Na mesma linha de pensamento, NUNES (2014) relata que os resultados obtidos em sua pesquisa indicaram que o uso do tablet (recurso tecnológico) como ferramenta de apoio a inclusão e alfabetização de crianças autistas, pode auxiliar muito o processo de aprendizagem, por outro lado, ela também constatou que a falta de recursos e capacitação dos profissionais dificulta muito todo esse trabalho.

ROSINI (2004) atribui alguns fatores importantes da utilização de recursos tecnológicos por crianças e adolescentes na escola e os inevitáveis impactos no aprendizado. Relata ainda em experiências vividas na área acadêmica com alunos de Pedagogia (primeiros e segundos anos do curso), verificou algumas vantagens ao utilizar computadores na educação com os alunos, como, por exemplo: despertar da curiosidade, aumento da criatividade, principalmente nos casos de utilização no auxílio à aprendizagem de crianças deficientes.

Em todos os casos, é possível identificar que a tecnologia pode auxiliar na aprendizagem dos alunos. Com tudo, um cuidado enorme que se deve ter a esse respeito é entender que o uso da tecnologia tem um papel muito importante em relação à educação, mas não deve representar uma finalidade em si mesma, mas sim ser utilizada como instrumento facilitador da aprendizagem.

2.2.1 Jogos na Educação

Os jogos educacionais podem ser aplicados para diversos fins, tendo como vantagens no que tange a aprendizagem, a capacidade de despertar o interesse natural dos alunos, assim como, desperta motivação, estímulo, curiosidade, interesse em aprender e muito mais. Cabendo ao professor intermediar o uso do jogo com o objetivo esperado de seu uso.

Entretanto, eles possuem como foco principal o aprendizado em determinada área do conhecimento, ao mesmo tempo que busca trabalhar o estímulo, a diversão e a competição para seus usuários de forma lúdica. Um jogo educacional deve ter, assim como em qualquer jogo, seus elementos essenciais, tais como: roteiro, design, jogabilidade, dentre outros, de forma a torná-lo atraente para seus jogadores, mas com uma preocupação maior, que é unir a ludicidade do jogo às metodologias pedagógicas e competências das área de conhecimento envolvida no jogo.

RAPKIEWICZ (2006) em seu artigo complementa esse entendimento quando afirma que os jogos não servem apenas para diversão, servem também para forçar o aluno a decidir, a escolher, a priorizar. Afirma também que aprender como pensar, em última análise, está diretamente relacionado ao fato de tomar a decisão certa: pesar a evidência, analisar situações, consultar suas metas em longo prazo, e então, decidir.

PONTES (2013) em seu artigo também segue o mesmo pensamento, quando fala sobre o desenvolvimento de jogos no ensino e como a utilização de jogos educacionais contribuem de forma significativa no desenvolvimento da criatividade, aptidão e autonomia do aluno. Assim como, também afirma que os jogos são capazes de contribuir no desenvolvimento de habilidades funcionais, na oferta de atividades sociais, na aquisição de condutas afetivas, na exploração da ludicidade e na aquisição de condutas cognitivas.

Contudo, PONTES (2013) alerta sobre o fato de que os jogos em si não são os únicos responsáveis pelo aprendizado do aluno, também enfatiza a importância do aluno visualizar claramente o conhecimento a ser adquirido, assim como, visualizar claramente sua aplicabilidade no mundo real ao mesmo tempo que se diverte dentro do jogo. Complementando esse pensamento ele fala do papel

fundamental do professor como mediador em todo o processo de aprendizagem do aluno, observando e avaliando seus níveis de desenvolvimento e identificando as dificuldades individuais e coletivas, além de balancear o entretenimento oferecido com a aprendizagem desejada.

Segundo MENTONE (2019) o uso da tecnologia deveria ser utilizada cotidianamente como ferramenta facilitadora da aprendizagem dos alunos com TEA e não como um obstáculo. Ela busca em seu artigo comprovar tal importância analisando três aplicativos móveis que se propõem auxiliar nesse processo. O resultado encontrado por ela em sua pesquisa foi que todos os aplicativos testados ofereceram de alguma forma oportunidades importantes para que autistas tenham maior acesso ao aprendizado proposto.

Considerando que diversos autores chegam ao mesmo consenso de que os jogos/aplicativos são capazes de promover o aumento da capacidade de aprendizagem, fica, portanto, cada vez mais claro a importância de desenvolver uma sequência didática para possibilitar o uso dos jogos como ferramenta facilitadora da aprendizagem, em especial dos alunos com TEA.

2.3 Sequência Didática

Este subcapítulo tem por objetivo conceituar o termo sequência didática (SD), ao mesmo tempo busca fazer uma fundamentação teórica sobre essa temática.

O uso de sequências didáticas como práticas educativas, vem se fazendo cada vez mais presente no processo de ensino-aprendizagem de maneira significativa, ARANTES (2019), em sua dissertação busca definir o que é uma sequência didática. Segundo sua pesquisa, ela afirma que sequência didática é a forma com a qual o professor pode organizar as atividades de ensino em função do tema central e procedimental.

ARAÚJO (2013) segue afirmando que segundo esses autores a sequência didática tem por objetivo contribuir com a mudança e a promoção dos alunos ao domínio dos gêneros e das situações de comunicação. Ela fala também que, segundo esses mesmos autores, a sequência didática deve seguir uma certa estrutura, onde deveria haver uma etapa de produção inicial ou diagnóstica, que seria a etapa que o professor teria a possibilidade de avaliar as capacidades já

adquiridas de modo a permitir o ajuste das atividades e exercícios previstos na sequência didática de acordo com a realidade da turma. Na fase seguinte, seria o momento de trabalhar os módulos, podendo sua quantidade variar de acordo com o resultado da produção inicial. Já a produção final, segundo os mesmos autores, seria o momento em que o professor teria que avaliar a evolução dos alunos fazendo com que eles colocassem em prática os conhecimentos adquiridos. ARAÚJO (2013) buscou tornar mais visível sua fundamentação do processo envolvido na sequência didática reproduzindo o esquema apresentado pelos autores, conforme figura 2.2:

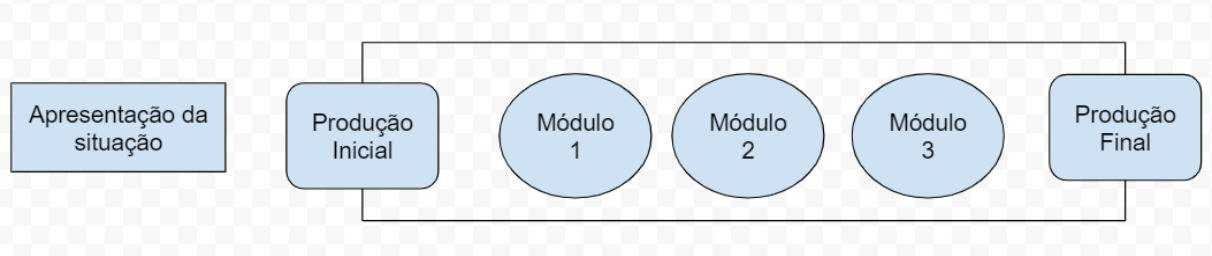


Figura 2.2 - Esquema apresentado pelos autores da sequência didática

ARANTES (2019), em sua dissertação também busca fundamentar o termo analisando a abordagem da temática pela ótica de diversos autores, tais como:

- Guimarães e Giordan (2011 e 2013), que define sequência didática como etapas continuadas ou, conjuntos de atividades, de um tema, que tem por objetivo ensinar um conteúdo, etapa por etapa em torno de uma problematização central.
- Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011), que consideram que uma SD sempre parte de uma situação, uma produção inicial que poderia ser chamada também de produção diagnóstica, passando por alguns módulos até chegar à produção final.
- Zabala (1998), que considera a SD como um instrumento principal na prática educacional, tendo em vista que ele inclui as três etapas pedagógicas: planejamento, aplicação e a avaliação.

ARANTES (2019) ao final de sua revisão teórica sobre sequência didática foi possível desenvolver uma SD para o modelo adequado a ser usado na alfabetização, repleta de recursos tecnológicos digitais, conforme demonstrado na figura 2.3:

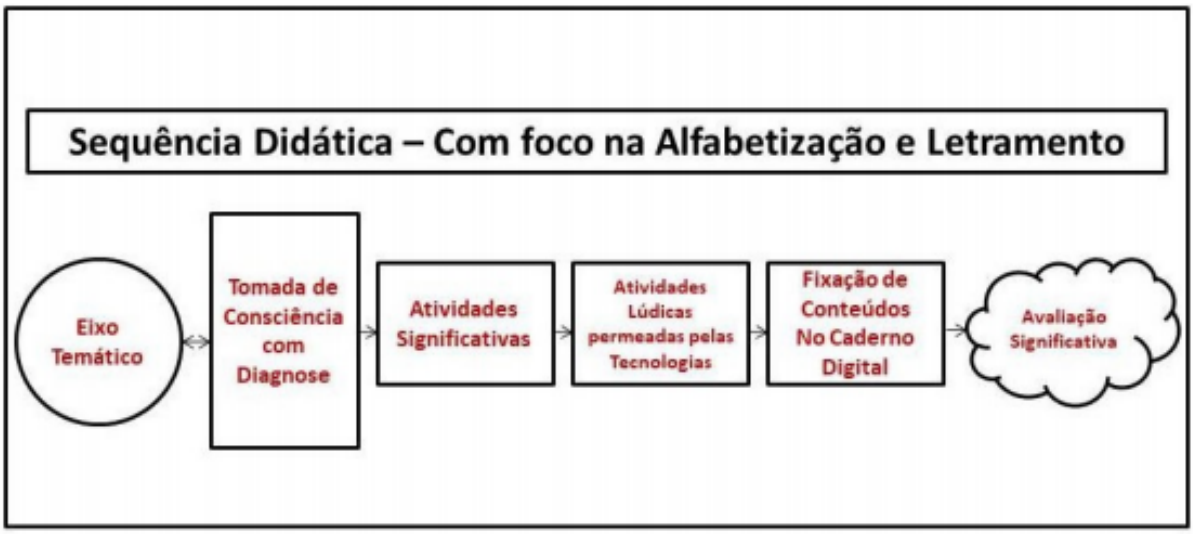


Figura 2.3 - Esquema da sequência didática de ARANTES (2019)

Buscando entender melhor cada etapa da sequência didática apresentada por ARANTES (2019), segue abaixo o que ela fala sobre cada uma.

“Eixo temático:

De modo a garantir que não ocorram rupturas de continuidades pedagógicas no processo de aprendizagem e que haja aprofundamento de conhecimentos, Arantes 2019 afirma que é necessário realizar a escolha do tema, o qual precisa observar o currículo destinado à alfabetização e letramento, conforme a BNCC.

Tomada de Consciência com Diagnose

Segundo Arantes(2019) “é a apresentação do tema e dos caminhos que serão percorridos aos discentes, um momento de envolvimento lúdico com o conteúdo proposto.”

Atividades Significativas

Nesta etapa, conforme afirma Arantes (2019) é a hora de buscar estabelecer uma ligação entre os conhecimentos prévios dos alunos com os conteúdos novos, tendo como maior desafio, estabelecer essa ligação de forma significativa.

Atividades Lúdicas permeadas pelas Novas Tecnologias Digitais

Essa etapa, Arantes (2019) “privilegia os jogos digitais, entendendo a importância de seu papel na vida das crianças e as suas contribuições nesse processo de ensino-aprendizagem.”

Fixação do Conteúdo no Caderno Digital

Fazendo-se uso ainda de recursos tecnológicos nessa etapa, Arantes (2019) privilegiou a prática da escrita por meio de tablets. Considerando o fato de sua portabilidade e ausência de cabos, utilização da tecnologia touch (toque na tela) para utilização, ela acredita que o uso deste recurso tecnológico torna fácil a compreensão das crianças e com isso muitas atividades podem ser exploradas.

Avaliação Significativa

Arantes (2019) definiu esta última etapa como “a Avaliação Significativa que busca desenvolver a autoestima, o autoconhecimento e reconhecimento do outro, levando o aluno a perceber o grau de seu aprendizado e mantê-lo motivado para as próximas aulas.”

Framework

ARANTES (2019) também desenvolveu um framework (Anexo A) a partir das etapas do fluxograma de sua SD visando garantir uma padronização, de forma que todas as etapas fossem respeitadas e seus objetivos fossem atingidos. Sendo, portanto, adotado como modelo para este trabalho uma vez que apresentava tudo que era necessário para uma boa utilização da SD proposta.

3. Método

O processo de pesquisa-ação foi desenvolvido seguindo uma sequência de ações. Primeiro foi realizada uma entrevista com professores do ensino de algoritmos por meio do Google Forms fazendo uso da escala Likert (escala de avaliação que consiste avaliar os itens com valores de 1 a 5, em que 1=discordo totalmente; e 5=concordo totalmente) para identificar as principais dificuldades dos professores no ensino de Algoritmos, apêndice A.

Utilizando-se do resultado da pesquisa inicial, foi desenvolvido um aplicativo voltado para o ensino das disciplinas de Algoritmos, como ferramenta facilitadora do aprendizado. Após o desenvolvimento do mesmo, foi aplicado um questionário para avaliação do aplicativo. Verificado o resultado destas pesquisas foi implementada uma sequência didática para auxiliar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina por meio do uso do recurso tecnológico desenvolvido nesta pesquisa.

Após esta fase, foi disponibilizada a sequência didática para que os professores pudessem fazer uso com seus alunos. Em seguida, foi realizada uma nova pesquisa por meio do Google Forms para avaliar junto com o público alvo se a sequência didática pode auxiliar na aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Algoritmos. E finalmente foi desenvolvido um e-book para a sequência didática utilizando o aplicativo proposto.

3.1 - Questionário realizado junto aos professores para Identificar as principais dificuldades dos alunos em aprender a disciplina de Algoritmos

A pesquisa foi realizada de forma qualitativa e o processo de aquisição de informações necessárias foi realizado junto ao público alvo, professores no ensino de Algoritmos, mediante a utilização da ferramenta Google Forms.

A escolha desta ferramenta ocorreu devido às suas vantagens, tais como: a possibilidade de acesso em qualquer local ou horário; o fato de ser gratuito; a facilidade de uso; e uma interface amigável. Destarte, o público alvo por já ter uma maior familiaridade com a ferramenta em questão, sua utilização se mostra ainda mais eficaz, em especial, considerando os problemas causados pela pandemia do Coronavírus (momento em que a pesquisa foi realizada).

Tendo como objetivo principal deste questionário (Apêndice A) o levantamento de dados para auxiliar na construção de uma sequência didática que pudesse facilitar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina.

3.2 - Desenvolver e avaliar um aplicativo voltado para o ensino das disciplinas de Algoritmos, como ferramenta facilitadora do aprendizado

Nesta etapa da pesquisa, foi desenvolvido um aplicativo, considerando os dados levantados pelo questionário anterior para sua construção. O software tem como proposta ser uma ferramenta facilitadora para o aprendizado de algoritmos.

Portanto, um jogo que trate dos assuntos abordados em aula, pode auxiliar esses alunos a se socializarem por meio do jogo e consequentemente melhorar seu aprendizado.

O aplicativo que foi desenvolvido é o jogo Nave do Algoritmo, disponível para download para plataforma Android na Google Play pelo endereço: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Freitas3D.JogoNaveDoAlgoritmo

O aplicativo Nave do Algoritmo, ilustrado na figura 3.1, com todas suas características e suas funcionalidades estão disponíveis no capítulo 4 deste trabalho.

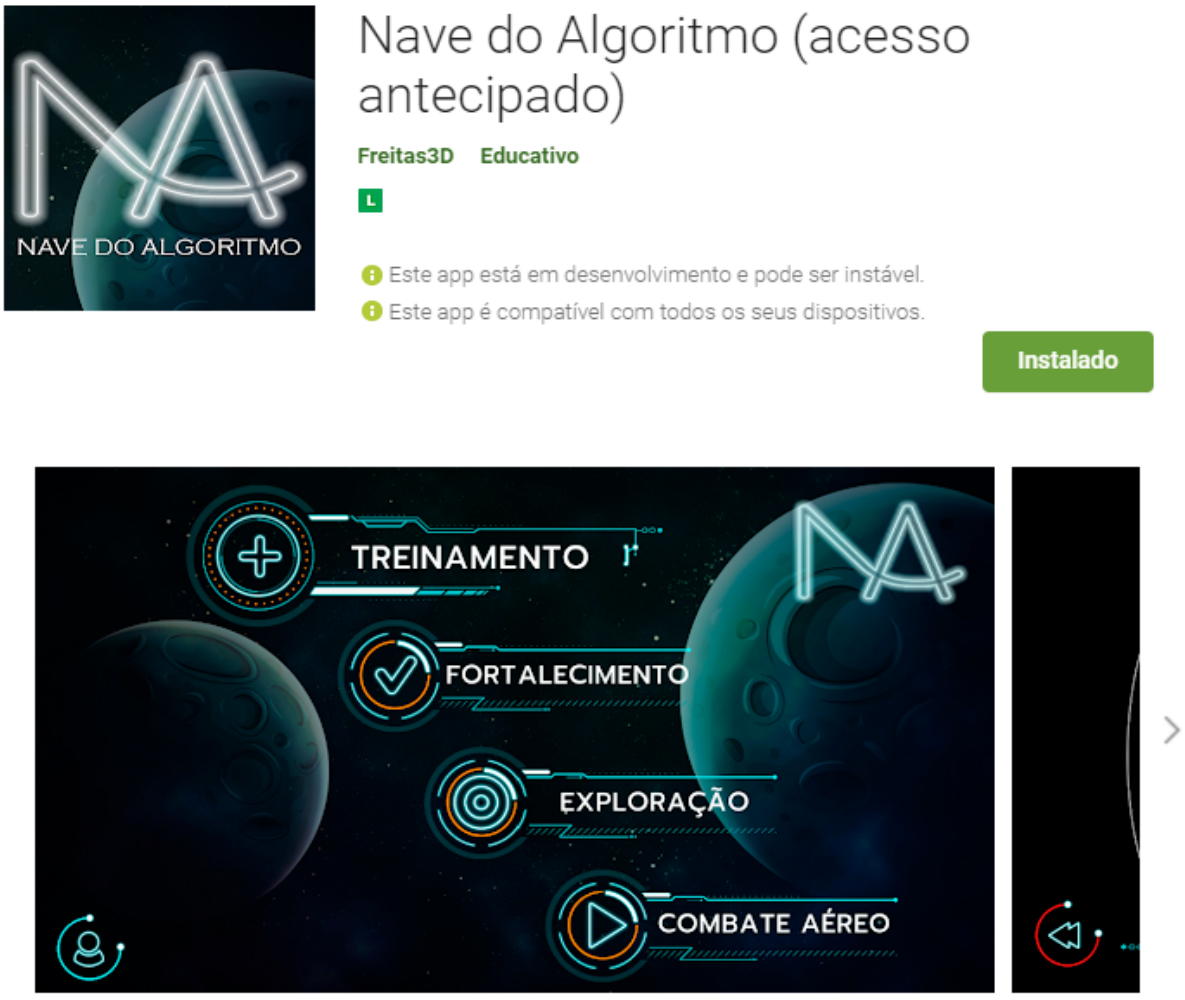


Figura 3.1 - Página do jogo Nave do Algoritmo na Google Play

Para avaliar a capacidade do aplicativo Nave do Algoritmo em auxiliar a aprendizagem de alunos, em especial, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de Algoritmos, foi realizada uma nova pesquisa de forma qualitativa por meio de um segundo questionário (Apêndice B) disponibilizando o link para acesso ao jogo.

Este questionário teve como objetivo avaliar o aplicativo quanto aos seus aspectos pedagógicos, assim como, inovação, aplicabilidade, complexidade, impactos e interface.

3.3 - Desenvolver uma sequência didática que possa auxiliar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina, fazendo-se uso do aplicativo desenvolvido

Com os dados levantados por meio da pesquisa inicial e com o aplicativo desenvolvido, foi elaborada uma sequência didática para auxiliar os professores na utilização do recurso digital em suas aulas como ferramenta facilitadora do aprendizado.

Após o estudo sobre sequências didáticas pelos diversos autores, o autor desta Dissertação de Mestrado, resolveu adaptar o conceito apresentado na dissertação de ARANTES (2019) para criação de uma própria. Portanto, elaborou um fluxograma, conforme conforme ilustrado na figura 3.2, de uma sequência didática composta por 6 etapas com foco na aprendizagem de algoritmos de forma lúdica por meio do uso de um recurso tecnológico (Apêndice C). Partindo de uma situação inicial, passando por uma fase de modulação a fim de chegar a uma fase de avaliação final em que o aluno estaria apto a concluí-la.

Na primeira etapa, aula expositiva, o professor aplica conteúdo de forma tradicional com a turma. A fundamentação teórica dessa etapa foi baseada no que Libâneo (1998, p.161) defende: A combinação entre aula expositiva e outras técnicas didáticas, como, por exemplo, trabalho independente, a conversação e o trabalho em grupo, é um estímulo aos educandos, desde que o professor consiga mobilizar a atividade interna do aluno de concentrar-se e de pensar.

Na segunda etapa, avaliação diagnóstica, o professor aplica uma avaliação com os alunos para identificar as dificuldades que os alunos ainda apresentam. Fundamentando esta etapa com o que acreditam Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011), para se chegar à produção final é necessário a produção de uma avaliação diagnóstica, em seguida passando por uma fase de modulação.

Na terceira etapa, fase de modulação. A quantidade dos módulos e os conteúdos a serem trabalhados nesta fase, serão definidos conforme a fragilidade apresentada na avaliação diagnóstica. Sendo os módulos possíveis do jogo: Treinamento, Fortalecimento, Exploração e Combate Aéreo, conforme descrito no capítulo 4 deste trabalho. Nesta etapa o aluno buscará concluir os módulos indicados pelo professor enquanto o mesmo atuará como mediador. Para Zabala

(1988) são as variáveis sócio afetivas em sala que darão subsídios para a atuação do professor como orientador, no processo da aprendizagem do conteúdo trabalhado.

Na quarta etapa, o professor analisa o desempenho dos alunos na etapa anterior. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor deve confrontar as análises dos dados da experimentação realizada durante a fase de modulação, antes de passar para a próxima etapa.

Na quinta etapa, considerando o resultado da análise realizada na etapa anterior, o professor poderá indicar para o aluno quais módulos de estudo dentro do jogo ele deve revisar. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor com posse do resultado das etapas anteriores, poderá analisar o desempenho alcançado e indicar novo(s) módulo(s) ao aluno caso necessário ou avançar para próxima etapa.

Na sexta e última etapa, avaliação da produção final, o professor poderá utilizar o Google forms para avaliar as competências trabalhadas. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011), a avaliação da produção final é a hora de se colocar em prática os conhecimentos adquiridos pelos alunos, é o momento de se realizar a avaliação, levando-se em conta o progresso do aluno.

3.3.1 - Fluxograma da Sequência didática

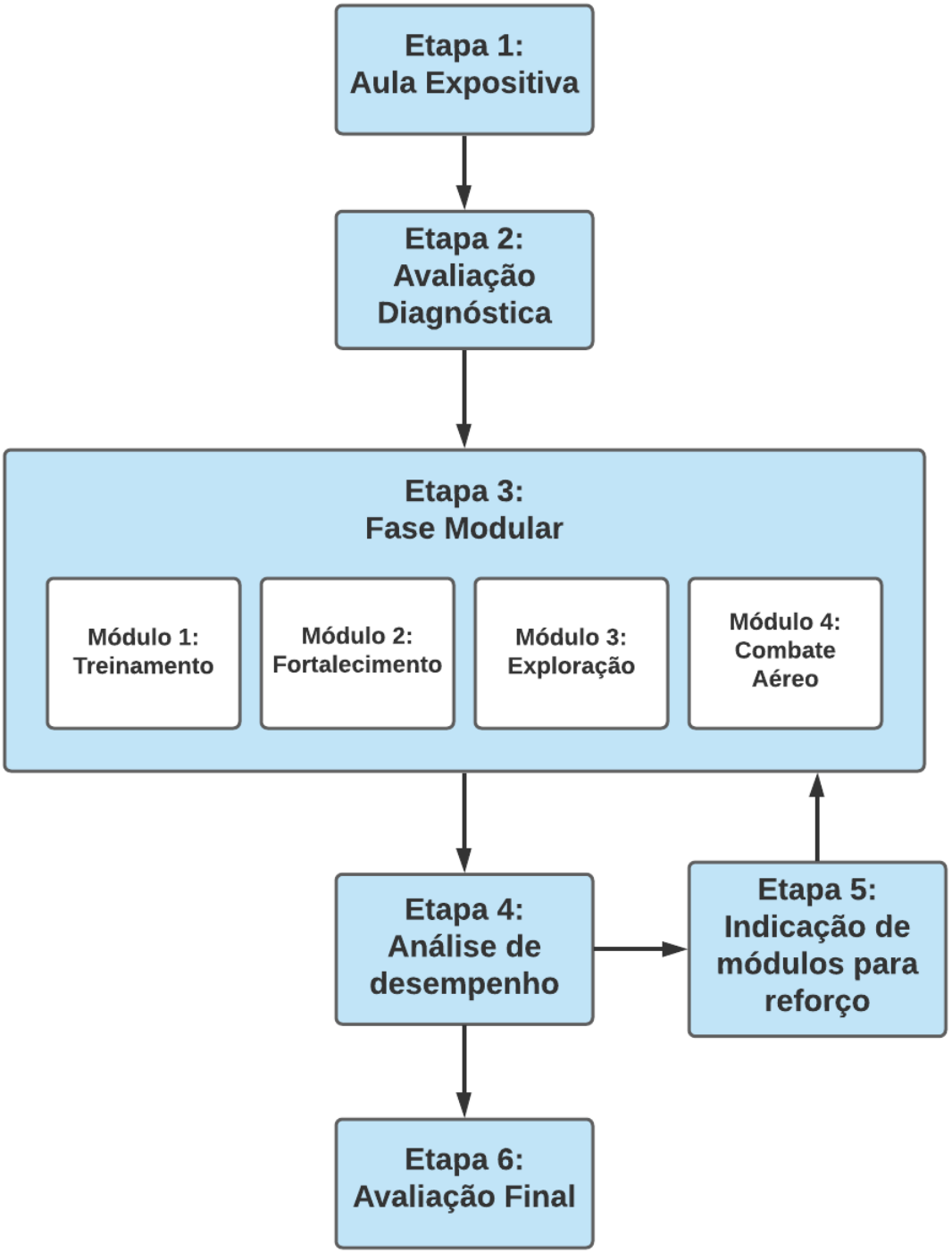


Figura 3.2 - Sequência didática em formato de Fluxograma

Seguindo o modelo de ARANTES (2019) foi desenvolvido um framework (Apêndice C) a partir das etapas do fluxograma (figura 3.2) com o objetivo de garantir uma padronização, de modo que todas as etapas fossem respeitadas e seus objetivos atingidos.

3.4 - Questionário para avaliar se a sequência didática pode auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial, com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Algoritmos

Nesta etapa, buscando avaliar se a sequência didática pode auxiliar na aprendizagem de alunos com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Algoritmos, foi realizada uma nova pesquisa por meio de um terceiro questionário (Apêndice D) e o processo de aquisição de informações necessárias foi realizado junto ao público alvo, mediante a utilização da ferramenta Google Forms.

Este questionário buscou avaliar a sequência didática quanto aos seus aspectos pedagógicos, assim como, inovação, aplicabilidade, complexidade, impactos e interface.

3.5 - Desenvolver um e-book para a sequência didática utilizando o aplicativo proposto.

Por fim, realizado o terceiro levantamento de dados, foi desenvolvido um e-book para a sequência didática utilizando o aplicativo proposto.

4. Jogo Digital Interativo

Nave do Algoritmo é um jogo que foi desenvolvido para a plataforma Android e disponibilizado pelo Google Play, com intuito de auxiliar o aprendizado de algoritmos de forma lúdica. Ele possui 4 módulos, sendo 1 voltado completamente para a apresentação do conteúdo teórico da disciplina e 3 módulos para prática do aprendizado por meio de jogos.

O primeiro módulo é chamado de treinamento, pois é nele que o usuário irá adquirir o conhecimento necessário para vencer os jogos disponíveis nos demais módulos. O segundo módulo é chamado de fortalecimento, que é um jogo de perguntas e respostas (Quiz), onde o jogador terá 60 segundos para responder cada pergunta ao longo de algumas fases, validando assim o aprendizado adquirido no módulo treinamento. O terceiro módulo é chamado exploração, que é um jogo que busca trabalhar o raciocínio lógico do usuário ao mesmo tempo que trabalha alguns aspectos específicos da disciplina. O quarto e último módulo é chamado de Combate Aéreo. Este módulo é um jogo no qual o usuário deverá controlar uma nave cujo objetivo é coletar “bolhas” com valores lógicos correspondentes ao teste lógico apresentado, ao mesmo tempo em que ele tenta escapar dos asteroides e inimigos que não param de surgir.

O jogo possui um sistema de controle de conta de usuário e um sistema de experiência que é utilizado para liberar novas naves dentro do jogo para cada jogador. A cada fase concluída o jogador recebe uma quantidade de experiência e após uma determinada quantidade de experiência recebida, sua conta sobe de nível e passa a ter acesso a novas naves.

4.1 Módulos do Jogo

4.1.1. Módulo Treinamento

O módulo treinamento é o módulo mais importante do jogo, pois é nele que todo o conteúdo teórico necessário para vencer os demais módulos é apresentado ao jogador. Ele é composto por várias fases, que funcionam como aulas, a cada aula que o aluno conclui, é concedido ao jogador uma quantidade de experiência e é

liberado a aula seguinte. Tudo isso para garantir que o conteúdo seja passado de forma linear e sequencial.

Número de fases do Módulo Treinamento

O jogador terá que vencer 12 fases no total para finalizar o seu treinamento. Mesmo finalizando a fase, o jogador poderá refazer quantas vezes quiser para rever o conteúdo sempre que desejar.

Telas do módulo treinamento:



Figura 4.1 - Tela de acesso ao módulo Treinamento.

Nesta tela o jogador deverá clicar no botão treinamento para acessar a tela onde terá acesso às fases do módulo.

Telas de acesso às fases do módulo:



Figura 4.2 - Tela de acesso às fases do módulo Treinamento.

Nesta tela o jogador deverá clicar no botão da fase correspondente para acessá-la. Lembrando que é necessário completar uma fase para que a fase seguinte a ela seja desbloqueada.

Tela de uma fase do módulo:



Figura 4.3 - Tela de uma fase do módulo Treinamento.

Nesta tela o jogador terá acesso ao conteúdo teórico da fase correspondente à sua escolha.

Tela de resultado da fase do módulo:

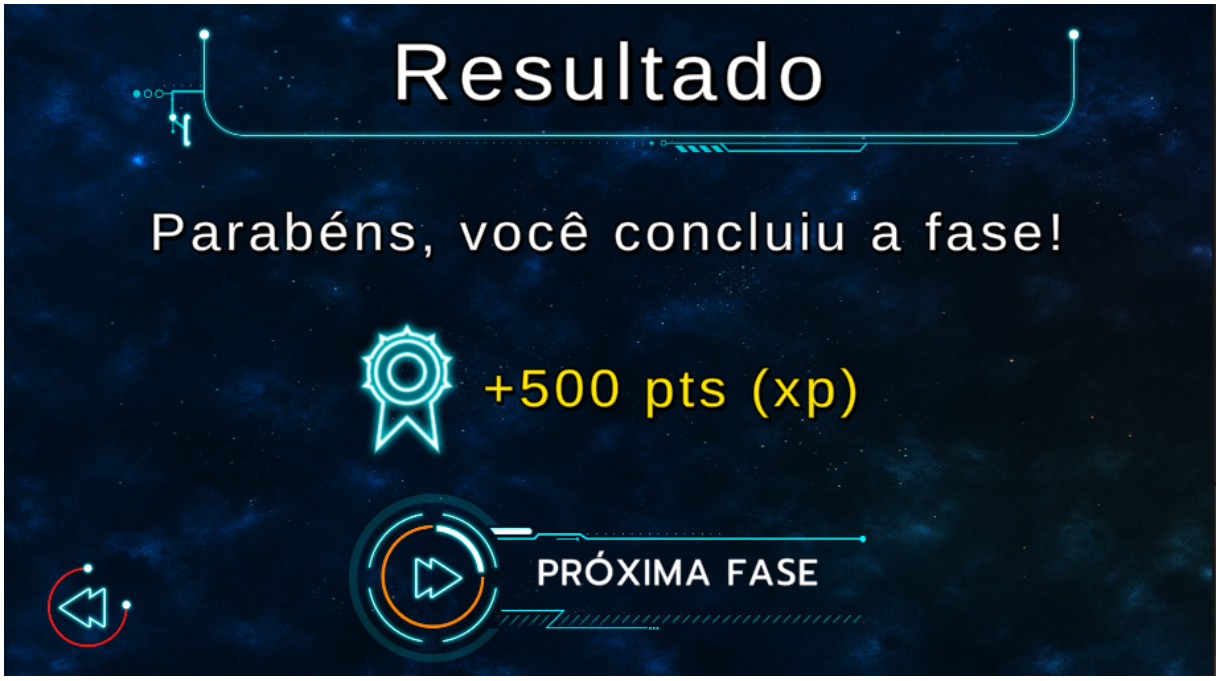


Figura 4.4 - Tela de resultado da fase do módulo Treinamento.

Esta tela serve para mostrar ao jogador o resultado do seu desempenho na fase.

Sistema de experiência dentro do módulo Treinamento

A cada fase concluída será concedido 500 pontos de experiência ao jogador Essa quantidade só é concedida uma vez por fase, ou seja, caso o jogador faça novamente a mesma fase, este não receberá experiência.

Conteúdo teórico de cada fase

O conteúdo teórico trabalhado dentro do jogo foi organizado em fases e cada fase buscou abordar temas específicos. Desta forma, torna-se possível o jogador poder retornar em cada uma delas quando desejado para consultar um determinado assunto. Portanto, segue abaixo todo conteúdo didático que foi incluído no jogo:

Aula 1 - Abordagem Contextual

Definições Básicas

Lógica

É a forma pela qual as assertivas, pressupostos e instruções são organizadas em um algoritmo para implementação de um programa de computador. (Dicionário Aurélio)

Exemplo:

- Preciso abrir a porta para passar de fase dentro de um jogo.
- A porta está fechada.
- Logo, preciso primeiro encontrar a chave para depois abrir a porta e conseguir passar de fase.

Note que a conclusão é lógica. Mais do que isso, a sequência das ações também fazem parte dessa lógica. Ou seja, primeiro é preciso pegar a chave, para depois abrir a porta com a chave e com isso, passar de fase.

Processamento de dados

Refere-se à entrada de dados, processamento desses dados de entrada e a saída dos resultados desse processamento.

Exemplo:

- Entrada: Jogador informou seu nome de usuário e senha de acesso do jogo.
- Processamento: O jogo valida as informações recebidas.
- Saída: O jogador entra no jogo ou é informado de que os dados estão incorretos.

Note que primeiro há uma entrada de dados, depois esses dados são processados e geram uma saída, que no exemplo acima foi a validação ou não dos dados de login informados pelo jogador.

Algoritmo

Processo que reúne um conjunto de ações que são necessárias para tratar os dados de entrada e transformá-los em resultados para um determinado objetivo.

É formalmente uma sequência finita de passos que levam a execução de uma tarefa.

Exemplo (figura 4.5):



Figura 4.5 - Imagem utilizada dentro do conteúdo teórico da fase 01

Considerando que esse seja o jogo! Como você passaria as instruções?

Uma solução possível:

- Ande duas casas a oeste.
- Em seguida, siga uma casa ao sul.
- Pegue a comida.

Note que no exemplo acima fica claro o que é um algoritmo. Algoritmo é como uma receita, uma sequência de instruções que cumprem uma meta específica. Estas tarefas não podem ser redundantes nem subjetivas na sua definição, devem ser claras e precisas.

Aula 2 - Tipos de algoritmos

Descrição Narrativa

Descrever utilizando uma linguagem natural (língua portuguesa, por exemplo), as ações a serem realizadas no tratamento dos dados de entrada para os resultados de saída.

Exemplo: (Efetuar Login)

1. Identificar Nome de jogador
2. Identificar Senha do jogador
3. Verificar se Nome e Senha do jogador são válidos
4. Se válidos, efetua login do jogador.
5. Se não, o jogador deve ser informado que os dados estão incorretos.

Diagrama de Blocos ou Fluxograma

Descrever as ações a serem realizadas no tratamento dos dados de entrada para os resultados de saída usando uma representação simbólica preestabelecida, por exemplo, como símbolos.

Simbologias Básicas:

A seguir alguns dos símbolos mais conhecidos (figura 4.6) e utilizados ao longo dos anos pelos profissionais de processamento de dados.

	**Terminal** - símbolo utilizado como ponto para indicar o início e/ou fim do fluxo de um programa
	Seta de fluxo de dados - permite indicar o sentido do fluxo de dados. Serve exclusivamente para conectar os símbolos ou blocos existentes.
	**Processamento** - símbolo ou bloco que se utiliza para indicar cálculos (algoritmos) a efetuar, atribuições de valores ou qualquer manipulação de dados que tenha um bloco específico para sua descrição.
	**Entrada de dados ou operação manual** - utilizado para ler os dados necessários ao programa fora de linha sem intervenção de dispositivos mecânicos.
	**Entrada e saída de dados** - símbolo em função de um dispositivo qualquer de entrada ou saída de dados, como fornecedor de informações para processamento, gravação e outros.
	**Saída de dados em vídeo** - utiliza-se este símbolo quando se quer mostrar dados na tela do vídeo.
	**Saída de dados em impressora** - é utilizado quando se deseja que os dados sejam impressos.
	**Decisão** - indica a decisão que deve ser tomada, indicando a possibilidade de desvios para diversos outros pontos do fluxo, dependendo do resultado de comparação e de acordo com situações variáveis.
	**Conector** - utilizado quando é preciso particionar o diagrama. Quando ocorrer mais de uma partição, é colocada uma letra ou número dentro do símbolo de conexão para identificar os pares de ligação.
	**Conector** - específico para indicar conexão do fluxo em outra página.

Figura 4.6 - Tabela das Simbologias Básicas

Simbologias Especiais

Abaixo seguem outros símbolos normalmente usados em outras áreas (figura 4.7), bem como também pela área de desenvolvimento de software.

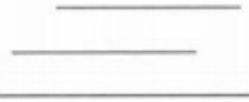
	**Operação manual** - fora de linha sem intervenção de dispositivos eletromecânicos.
	**Modificação de programas** - indica a existência de uma instrução ou de um grupo de instruções que irão modificar o programa, o qual poderá estar descrito ou em análise.
	**Cartão perfurado** - todas as variedades apresentadas. Essa massa de cartões poderá ser usada como documentos escritos anteriormente.
	**Preparação** – refere-se a um determinado grupo de operações não incluídas na diagramação, bem como, na elaboração de uma chave que modificará a execução de um determinado programa.
	**Teclado** - serão as informações recebidas ou fornecidas de ou por um computador.
	**Display** - para informações exibidas por dispositivos visuais, vídeo ou monitor.
	**Checagem de operação auxiliar** - é uma operação de máquina suplementar à função principal de processamento.
	**Disco magnético** - memória de massa para armazenamento de dados (winchester).
	**Tambor magnético** - memória de massa para armazenamento de dados.
	**Fita magnética** - memória de massa para armazenamento de dados (streamer).
	Disquete - memória de armazenamento de dados.
	**Linha de comunicação** - permite a transmissão automática de informação em locais diferentes, por meio de linhas de comunicação.

Figura 4.7 - Tabela das Simbologias Especiais

Exemplo (figura 4.8):

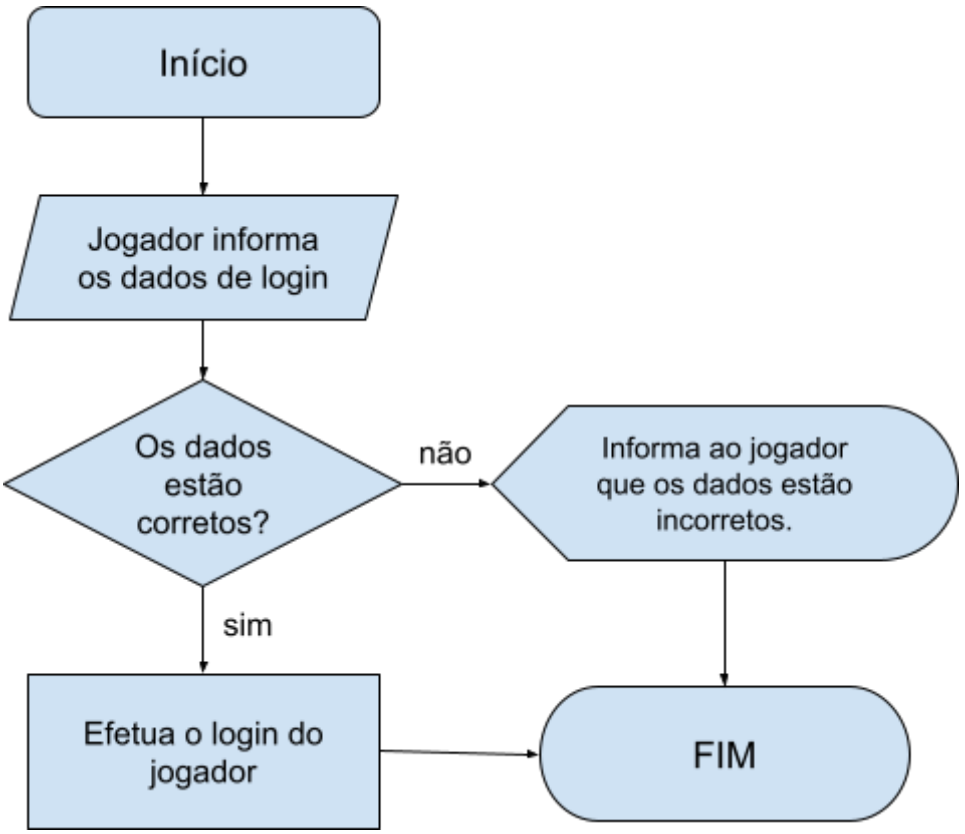


Figura 4.8 - Exemplo de Fluxograma

Linguagem Estruturada ou Pseudocódigo

Esta é a forma mais próxima de uma linguagem de programação que um algoritmo pode chegar.

Esta representação utiliza blocos de comandos, variáveis, expressões lógicas, racionais e aritméticas.

Linguagem estruturada é uma forma genérica de escrever um algoritmo, utilizando uma linguagem simples (nativa a quem o escreve, de forma a ser entendida por qualquer pessoa) sem necessidade de conhecer a sintaxe de nenhuma linguagem de programação.

Exemplo:

```
Algoritmo Idade
var
        A, B, C: inteiro;
Início
escreva (“Ano atual: ”)
leia (A)
escreva (“Ano nascimento: ”)
leia (B)
C <- A - B
escreva (“Idade: ”, C)
fimalgoritmo
```

Aula 3 - Tipos de Dados e Instruções Primitivas

Introdução

É necessário levar em consideração que um computador nada mais é do que uma ferramenta utilizada para solucionar problemas que envolvam a manipulação de informações, sendo que essas informações classificam-se de grosso modo em dois tipos básicos: dados e instruções.

Tipos de Dados

Os dados são representados pelas informações a serem tratadas (processadas) por um computador. Essas informações estão caracterizadas por três tipos de dados, a saber: dados numéricos (inteiros e reais), dados caracteres e dados lógicos.

Tipos Inteiros

Números positivos ou negativos, excluindo-se os números fracionários que caracterizam este tipo de dados.

Exemplos:
-107, -5, 0, 1, 50, entre outros.

Tipos Reais

Números positivos ou negativos, inclusive os números fracionários caracterizam este tipo de dados.

Exemplos:
-107, -50.75, -½ , 0, ¾ , 1, 50, entre outros.

Tipos Literais

Letras, números e símbolos especiais caracterizam este tipo de dados. Uma sequência de caracteres deve ser indicada entre aspas (“”). Este tipo de dado é também conhecido como:

alfanumérico, string, caracter ou cadeia.

Exemplos:
“Rio de Janeiro - RJ”, “12/12/2012”, “0”, “548-416”

Tipos Lógicos

Este tipo de dados pode assumir apenas dois tipos de valores, verdadeiro ou falso. Portanto, dados de valores verdadeiro (true) ou falso (false) caracterizam este tipo de dados. Também chamado por alguns de tipo booleano, devido à contribuição do filósofo e matemático inglês George Boole na área da lógica matemática.

Exemplos:
verdadeiro, falso, true, false.

Instruções Básicas

As instruções são representadas pelo conjunto de palavras-chaves (vocabulário) de uma linguagem de programação que tem por finalidade comandar, em um computador, o seu funcionamento e a forma como os dados armazenados devem ser tratados.

Regras básicas

- Toda referência feita a uma instrução será escrita em letra minúscula em formato negrito;
- Qualquer valor atribuído a uma variável será feito com o símbolo <-, tanto no diagrama de blocos(fluxograma) quanto em código português estruturado (pseudocódigo).

Aula 4 - O uso de variáveis

Introdução:

Pode-se definir variável como tudo aquilo que está sujeito a variações, que é incerto, instável ou inconstante. Trazendo esse pensamento para o uso com computadores, devemos levar em consideração que o volume de informações a serem tratadas é grande e diversificado. Sendo assim, os dados a serem processados serão bastante variáveis.

A identificação de todo dado a ser armazenado na memória é necessária, ou seja, primeiro deve-se saber qual o seu tipo para depois fazer o seu armazenamento adequado de modo a permitir a manipulação a qualquer momento . Estando armazenado o dado desejado, ele poderá ser utilizado e manipulado a qualquer momento.

Regras:

O nome de uma variável é utilizado para sua identificação e posterior uso dentro de um programa. Sendo assim, é necessário estabelecer algumas regras de utilização das variáveis:

- Nomes de uma variável poderão ser atribuídos com um ou mais caracteres;

- O primeiro caractere do nome de uma variável não poderá ser, em hipótese alguma, um número;
- O nome de uma variável não poderá possuir espaços em branco;
- O nome de uma variável não poderá ser uma palavra reservada (uma instrução ou comando);
- Não poderão ser utilizados outros caracteres a não ser letras, números e sublinhado.

Exemplos:

São nomes válidos de variáveis:

NOMEDOJOGADOR, celular, x, z, alfa_31, r1, d2, entre outros.

São nomes inválidos de variáveis:

NOME DO JOGADOR, 31_alfa, celular#, escreva (é uma palavra reservada, no caso do Portugol (Pseudocódigo).

Considerações Finais:

Devemos ainda considerar que dentro de um programa uma variável pode exercer dois papéis. Um de ação, quando é modificada ao longo de um programa para apresentar um determinado resultado, e o segundo de controle, a qual poderá ser “vigiada”e controlada durante a execução de um programa.

Aula 5 - Operadores Aritméticos, Relacionais e Lógicos

Operadores Aritméticos:

Usados para representar as operações matemáticas. Ordem de prioridade: Potenciação, Multiplicação ou Divisão e por último a Soma ou a Subtração. Esses operadores só são usados com tipos de dados inteiros e reais. No caso o + também é usado para concatenar textos, valores literais.

Operador	Ação
**	Potenciação
/	Divisão
*	Multiplicação
+	Adição ou concatenar literal
-	Subtração ou inversor de sinal

Operadores Relacionais:

Usados para comparar variáveis ou expressões, resultando em um valor lógico (verdadeiro ou falso).

Operador	Comparação
>	maior que
<	menor que
>=	maior ou igual
<=	menor ou igual
=	igual
< >	diferente

Considerações Finais

O operador = é o único que pode ser usado com todos os tipos de dados.

Abaixo, os tipos de dados e os operadores relacionais:

Tipo de dados	Operadores relacionais
lógico	só aceita **=** e **< >**
inteiro e real	aceita todos os operadores
literal	aceita **=** e **< >** (Em alguns casos, pode-se usar >, < para verificar ordem alfabética do tipo literal)

Operadores Lógicos

São utilizados para avaliar expressões lógicas no processo de tomada de decisão e em controles de repetição.

O resultado da operação é sempre um valor lógico (verdadeiro ou falso).

Operador	Ação
nao	Inverte o valor, de verdadeiro para falso e vice-versa
e	Retorna verdadeiro se ambas as partes forem verdadeiras
ou	Basta que um valor seja verdadeiro para retornar verdadeiro

Aula 6 - Estruturas de Controle - A tomada de decisões

A Estrutura Condicional pode ser Simples, Composta ou Encadeada.

Estrutura Condicional Simples (SE...ENTÃO)

A Estrutura Condicional Simples executa um comando ou vários comandos se a condição for verdadeira. Se a condição for falsa, a estrutura é finalizada sem executar os comandos. O comando que define a estrutura é representado pela palavra SE.

Exemplo (Pseudocódigo):

```
se ( <condição> ) entao
        <instruções para condição verdadeira>
    fimse
```

Estrutura Condicional Composta (SE...ENTÃO...SENÃO)

A Estrutura Condicional Composta segue o mesmo princípio da Estrutura Condicional Simples, com a diferença de que quando a condição não é satisfeita, será executado o outro comando. O comando que define a estrutura é representado pelas palavras SE e SE NÃO.

Exemplo (Pseudocódigo):

```
se ( <condição> ) entao
        <instruções para condição verdadeira>
    senão
        <instruções para condição falsa>
    fimse
```

Estrutura Condicional Encadeada (SE...ENTÃO)

Nas estruturas de decisão encadeadas, uma estrutura de condição é aninhada dentro de outra, como bloco verdade ou falsidade. Neste caso, para que a estrutura de condição mais interna seja avaliada, é necessário que uma determinada condição seja satisfeita na estrutura de condição mais externa.

Exemplo (Pseudocódigo):

```
se ( <condição1> ) entao
        se ( <condição2> ) entao
        <instruções para condição verdadeira>
    senão
            <instruções para condição falsa>
    fimse
    senão
    <instruções para condição verdadeira>
    fimse
```

Operadores Lógicos

Os operadores lógicos são três: E, OU e NAO. Em alguns casos, o uso de operadores lógicos evita a utilização de muitas instruções se...entao encadeadas.

Operador lógico: E

Condição 1	Condição 2	Resultado
Falso	Falso	Falso
Verdadeiro	Falso	Falso
Falso	Verdadeiro	Falso
Verdadeiro	Verdadeiro	Verdadeiro

O operador E exige que as duas condições sejam verdadeiras para que o resultado seja verdadeiro.

Exemplo:

```
se ( <condição1>  e  <condição2> ) entao
        <instruções executadas se condição1 e condição2 verdadeira>
    fimse
```

Operador lógico: OU

Condição 1	Condição 2	Resultado
Falso	Falso	Falso
Verdadeiro	Falso	Verdadeiro
Falso	Verdadeiro	Verdadeiro
Verdadeiro	Verdadeiro	Verdadeiro

O operador OU exige que ao menos uma das duas condições seja verdadeira para que o resultado seja verdadeiro.

Exemplo:

```
se ( <condição1> ) ou ( <condição2> ) entao
        <instruções executadas se condição1 ou condição2 verdadeira>
fimse
```

Operador lógico: NAO

Condição	Resultado
Verdadeiro	Falso
Falso	Verdadeiro

O operador NAO faz com que seja executada uma determinada operação invertendo o resultado lógico da condição.

Exemplo:

```
se  nao ( <condição1> ) entao
        <instruções executadas se condição1 falsa>
fimse
```

Aula 7 - Estruturas de Controle - Laços ou Malhas de Repetição

A estrutura de repetição pode ser do tipo: Teste lógico no início do looping, teste lógico no fim do looping ou variável de controle.

Repetição do Tipo:

Teste lógico no início do looping (ENQUANTO...FACA)

Essa estrutura realiza um teste lógico no início do loop, e cada vez que o teste retorna o valor verdadeiro, os comandos associados ao laço são executados. Quando o teste retorna falso, o laço é encerrado e o processamento volta para o fluxo principal do programa.

A estrutura em questão é denominada de enquanto, sendo conseguida com a utilização do conjunto de instruções:

enquanto...faca...fimenquanto.

Exemplo (figura 4.9):

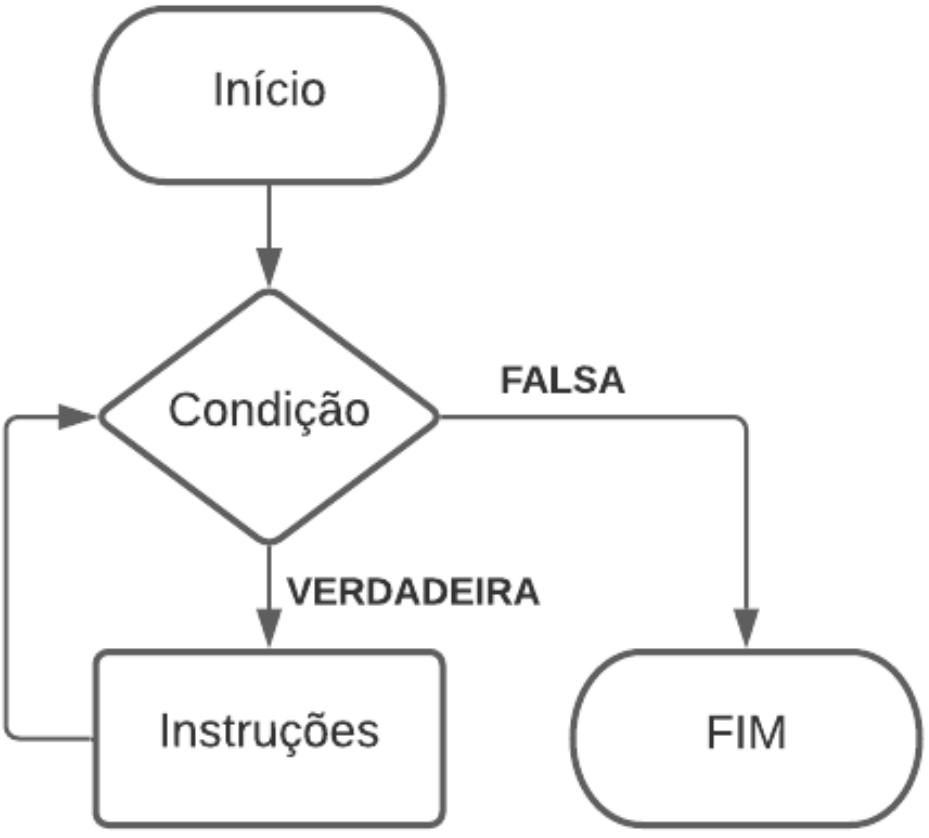


Figura 4.9 - Exemplo de Repetição do Tipo: Teste lógico no início do looping

Repetição do Tipo:

Teste lógico no fim do looping (REPITA...ATE)

Nesse tipo de repetição o teste lógico é efetuado no fim do looping. Nesse caso, o conjunto de instruções é executado pelo menos uma vez antes de verificar a validade da condição, diferente da estrutura enquanto.

Exemplo (figura 4.10):

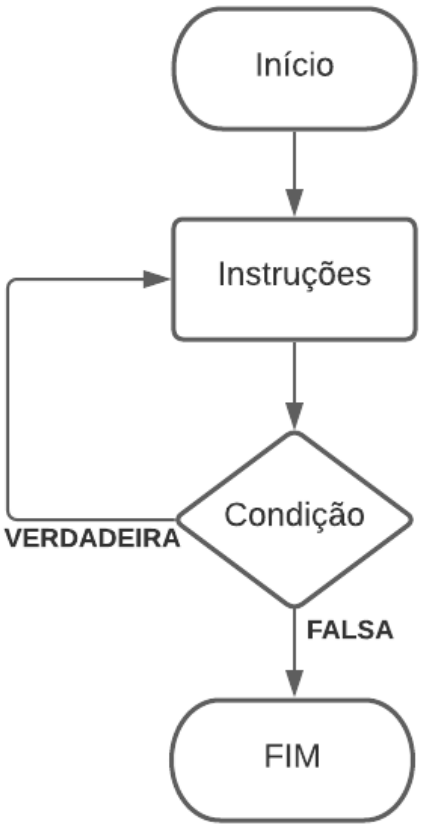


Figura 4.10 - Exemplo de Repetição do Tipo: Teste lógico no fim do looping

Repetição do Tipo: Variável de Controle (PARA...DE...ATE...FACA)

Usa-se estrutura de repetição com variável de controle quando se tem uma quantidade definida de repetições a executar.

A estrutura de repetição com variável de controle também é conhecida como PARA, que é composta de:

- Atribuição de uma valor inicial;
- Teste lógico;
- Instrução/bloco a se repetir;
- Incremento da variável de controle.

De forma geral a estrutura Para funciona da seguinte maneira:

- Atribui-se um valor inicial a variável de controle.
- Realiza-se o teste lógico com a variável de controle.
- Se o teste for Verdadeiro executa a instrução/bloco a se repetir.
- Incrementa a variável de controle com um valor definido.
- Volta ao teste lógico.

Exemplo (figura 4.11):

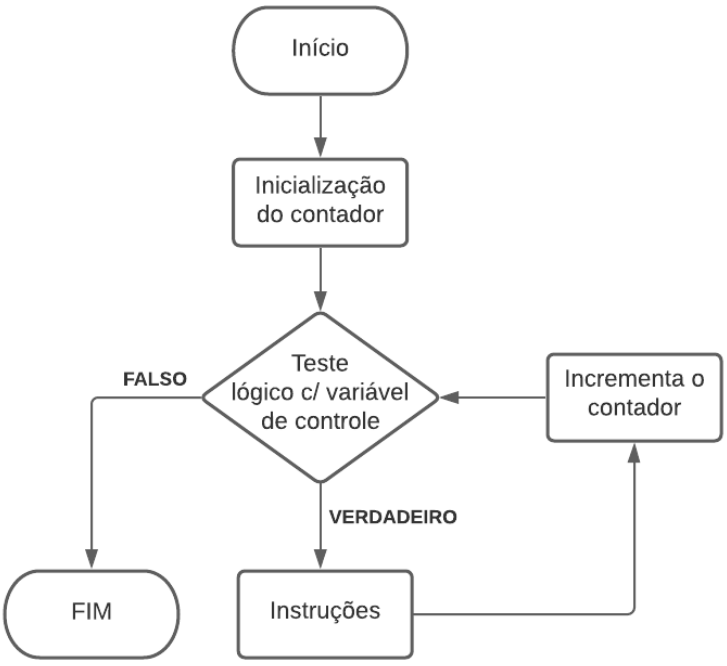


Figura 4.11 - Exemplo de Repetição do Tipo: Variável de Controle

Aula 8 - Estrutura de Controle com Múltipla Escolha (ESCOLHA...CASO)

A estrutura ESCOLHA-CASO (em inglês SWITCH-CASE), é uma solução elegante quanto se tem várias estruturas de decisão (SE-ENTÃO-SENÃO) aninhadas. Isto é, quando outras verificações são feitas caso a anterior tenha falhado (ou seja, o fluxo do algoritmo entrou no bloco SENÃO).

Exemplo (figura 4.12):

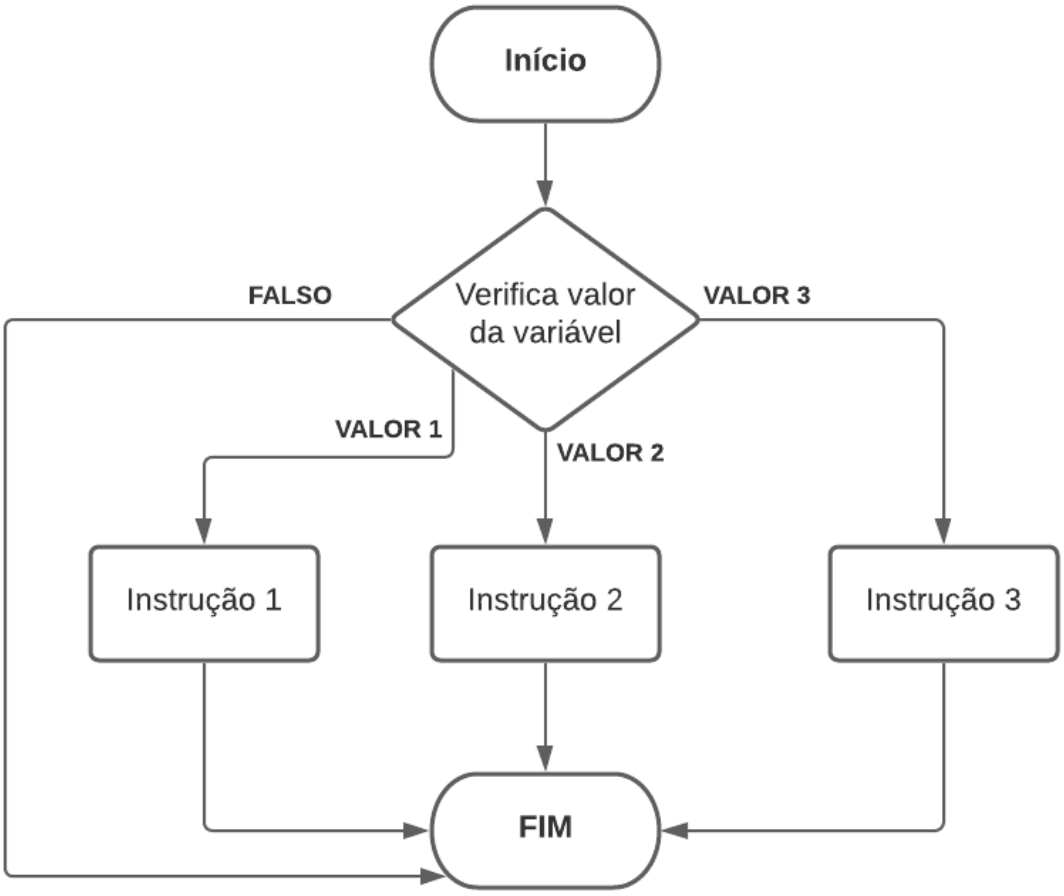


Figura 4.12 - Exemplo de Estrutura de Controle com Múltipla Escolha

Aula 9 - Procedimentos e Funções

Permite decompor a lógica de programas complexos em programas menores e, depois, juntá-los para compor o programa final. Essa técnica de programação é denominada programação modular. Possibilita o reaproveitamento de código, já que podemos utilizar um módulo quantas vezes for necessário. Eliminando assim a necessidade de escrever o mesmo código do programa em situações repetitivas.

Permite que diferentes programadores trabalhem simultaneamente na solução de um mesmo problema, através da codificação separada dos diferentes módulos. A modularização pode ser feita através de procedimentos e funções. Isso é feito associando-se um nome a uma sequência de comandos através do que chamamos Declaração do Procedimento ou da Função. Usa-se o nome do procedimento ou da função para que o bloco de comandos seja executado, isso é o que chamamos de Chamada do Procedimento ou da Função.

Aula 10 - Procedimentos (Sub-Rotinas)

Um procedimento é um bloco de programa contendo início e fim e será identificado por um nome, por meio do qual será referenciado em qualquer parte do programa principal ou do programa chamador da rotina.

Quando uma sub-rotina é chamada por um programa, ela é executada e ao seu término o controle de processamento retorna automaticamente para a primeira linha de instrução após a linha que efetuou a chamada da sub-rotina.

Com relação à criação da rotina, será idêntica a tudo o que já foi estudado sobre programação. Na representação do diagrama de blocos, não há quase nenhuma mudança, a não ser pela troca das identificações início e fim nos símbolos de terminal e o novo símbolo sub-rotina, que é idêntico ao símbolo de processamento, porém se caracteriza pelas linhas paralelas às bordas esquerda e direita, devendo ser utilizado no programa chamador. A sintaxe em português estruturado será também idêntica ao estudo anterior.

Sintaxe:

procedimento <nome do procedimento>

var

<variáveis>

inicio

<instruções>

fimprocedimento

Aula 11 - Parâmetros

Os parâmetros têm por finalidade servir como um ponto de comunicação bidirecional entre uma sub-rotina e o programa principal ou uma outra sub-rotina hierarquicamente de nível mais alto. Desta forma, é possível passar valores de uma sub-rotina ou rotina chamadora à outra sub-rotina e vice-versa, utilizando parâmetros.

Exemplo:

```
algoritmo "Exemplo"
var
   a, b: inteiro

procedimento Soma (x,y:inteiro)
inicio
   escreval("Soma: ",x + y)
fimprocedimento

inicio
      escreva("Número 1: ")
      leia(a)
      escreva("Número 2: ")
      leia(b)
      Soma(a,b)
fimalgoritmo
```

Aula 12 - Funções (Sub-Rotinas)

Uma Função também é um bloco de programa, como são os procedimentos, contendo início e fim e sendo identificada por um nome, por meio do qual também será referenciada em qualquer parte do programa principal.

Uma sub-rotina de função é na verdade muito parecida com uma sub-rotina de procedimento.

A sua principal diferença está no fato de uma função retornar um determinado valor, que é retornado no próprio nome da função. Quando se diz <valor>, devem ser considerados valores numéricos, lógicos ou literais (caracteres).

Sintaxe:

```
funcao <nome da função> (parâmetros): <tipo da função>
var
  <variáveis>
inicio
  <instruções>
  retorne <valor>
fimfuncao
```

4.1.2 Módulo Fortalecimento

O módulo Fortalecimento é um jogo de perguntas e respostas (Quiz), onde o jogador terá 45 segundos para responder cada pergunta ao longo de algumas fases, visando permitir que o jogador possa testar seus conhecimentos que foram adquiridos no módulo de treinamento. Cada fase abordará um conteúdo teórico específico e terá uma quantidade de perguntas, onde o jogador deverá responder corretamente uma quantidade mínima (33%) para poder completá-la.

Buscando permitir que o jogador possa aprender com seus erros e fixar ainda mais seus conhecimentos com seus acertos, ao término de cada fase é apresentado para o jogador as respostas que ele marcou com os respectivos gabaritos, ou seja, ele tem a oportunidade de ver o que errou e o que acertou.

Número de Fases do Módulo Fortalecimento

O jogador terá que vencer 10 fases no total para finalizar o módulo Fortalecimento. Mesmo finalizando a fase, o jogador poderá refazer quantas vezes quiser para testar seus conhecimentos sempre que desejar. O nível de dificuldade vai aumentando conforme o avançar das fases por meio do avanço do conteúdo abordado, buscando manter o jogo sempre desafiador para o jogador.

Telas do módulo Fortalecimento

Tela de acesso ao módulo (figura 4.13):



Figura 4.13 - Tela de acesso ao módulo

Nesta tela o jogador deverá clicar no botão fortalecimento para acessar a tela onde terá acesso as fases do módulo.

Tela de acesso às fases do módulo (figura 4.14):



Figura 4.14 - Tela de acesso às fases do módulo

Nesta tela o jogador deverá clicar no botão da fase correspondente para acessá-la. Lembrando que é necessário completar uma fase com pelo menos 1 estrela para que a fase seguinte a ela seja desbloqueada.

Tela de uma das fases do módulo (figura 4.15):

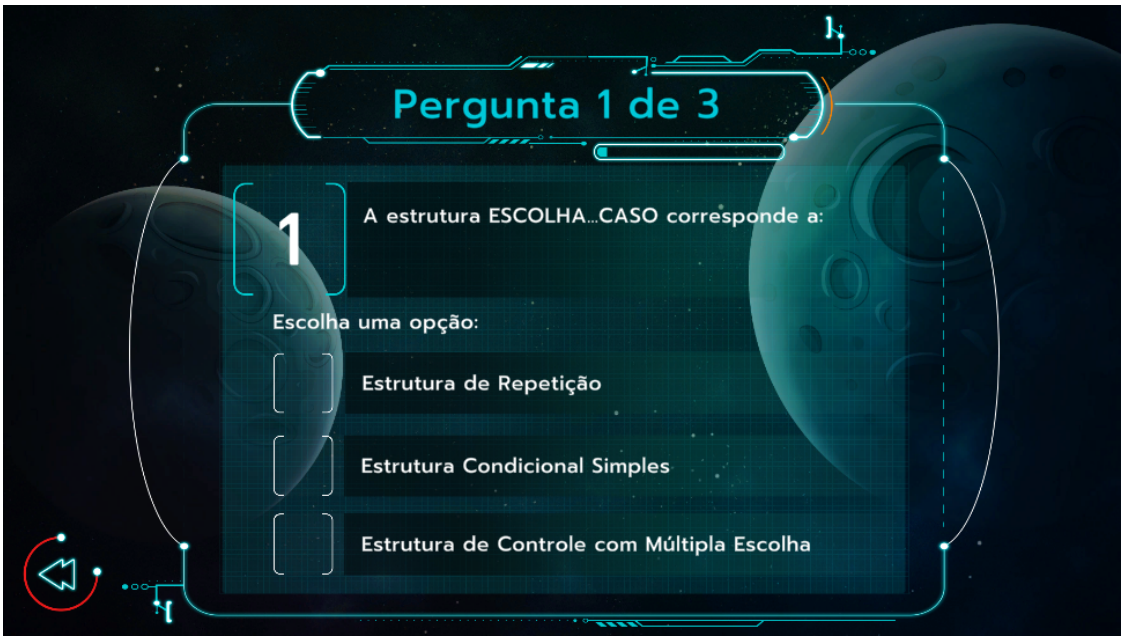


Figura 4.15 - Tela de uma das fases do módulo

Esta é a tela do jogo Quiz que o jogador deverá vencer. Note que no canto superior esquerdo tem a informação do tempo restante para resposta, no canto superior direito tem a informação de quantas perguntas ele deverá responder assim como em que pergunta ele está. Já na parte superior é onde fica a pergunta que deverá ser respondida clicando em uma das respostas colocadas na parte inferior da tela.

Tela com o resultado das respostas do jogador (figura 4.16):



Figura 4.16 - Tela de resultado resultado das respostas

Nesta tela que o jogador terá a oportunidade de verificar seus acertos e também seus erros, possibilitando a melhor fixação do conteúdo.

Tela de resultado da fase do módulo (figura 4.17):

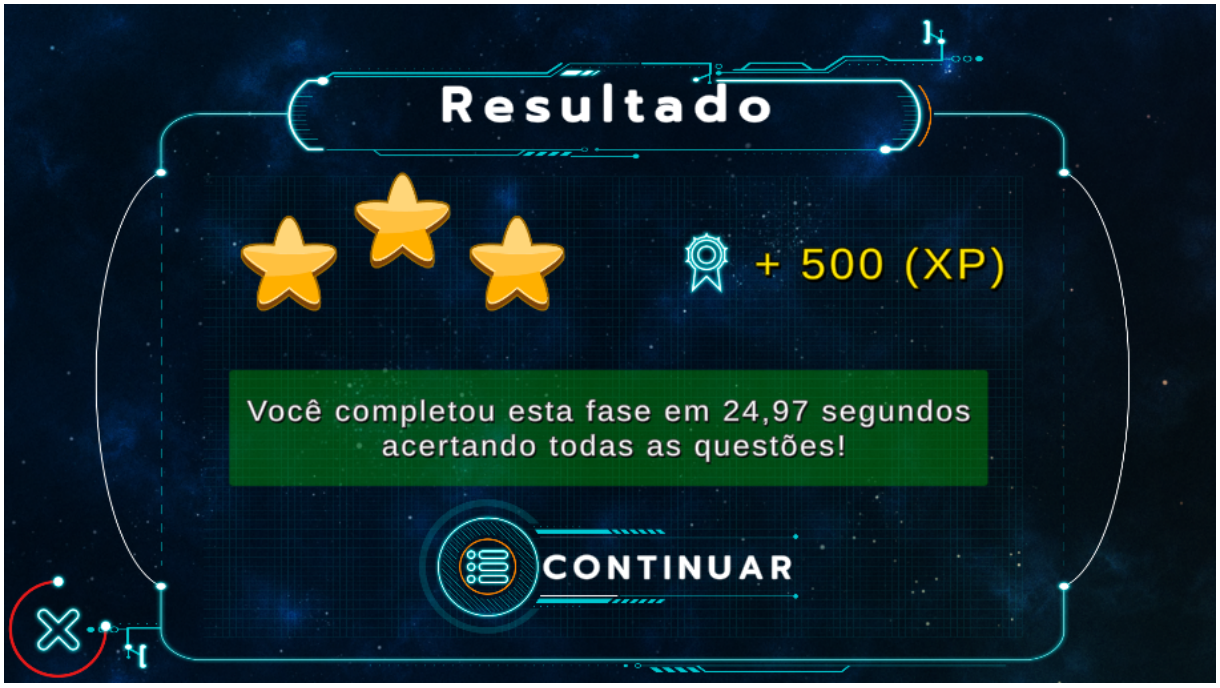


Figura 4.17 - Tela de resultado fase do módulo

Esta tela serve para mostrar ao jogador o resultado do seu desempenho na fase.

Sistema de experiência dentro do módulo Fortalecimento

A cada fase concluída será concedida uma certa quantidade de experiência ao jogador. A quantidade concedida dependerá da quantidade de conteúdo que o jogador tiver concluído dentro de cada fase.

A quantidade de experiência será concedida mediante quantidade de estrelas conquistadas:

- 1 estrela = 33% a 66% de acerto = 100 experiência;
- 2 estrelas = 66% a 99% de acerto = 200 experiência;
- estrelas = 100% de acerto = 500 experiência.

Perguntas que poderão aparecer para o jogador no módulo conforme fases:

As perguntas que irão aparecer para o jogador no módulo estão organizadas conforme as fases do jogo, ou seja, para cada fase estão apresentadas as perguntas com suas respectivas respostas que possivelmente poderão aparecer para o jogador (Apêndice F).

4.1.3 Módulo Exploração

O módulo Exploração é um jogo voltado ao raciocínio lógico, onde o jogador terá a chance de colocar em prática alguns conhecimentos adquiridos. Basicamente o jogador deverá dar instruções para a nave conseguir coletar todas as moedas da fase respeitando o limite de instruções disponíveis. Já nas fases mais avançadas, o jogador deverá também fazer uso do conhecimento de função adquirido no módulo de treinamento para poder completar as missões.

Número de fases do módulo Exploração

O jogador terá que vencer 20 fases no total para finalizar o módulo Exploração. Mesmo finalizando a fase, o jogador poderá refazer quantas vezes quiser para testar seus conhecimentos sempre que desejar. O nível de dificuldade vai aumentando conforme o avançar das fases, buscando manter o jogo sempre desafiador para o jogador.

Telas do módulo Exploração

Tela de acesso ao módulo (figura 4.18):



Figura 4.18 - Tela inicial que dá acesso ao módulo Exploração

Nesta tela o jogador deverá clicar no botão Exploração para acessar a tela onde terá acesso às fases do módulo.

Tela de acesso às fases do módulo (figura 4.19):



Figura 4.19 - Tela que dá acesso as fases do módulo Exploração

Nesta tela o jogador deverá clicar no botão da fase correspondente para acessá-la. Lembrando que é necessário completar uma fase com pelo menos 1 estrela para que a fase seguinte a ela seja desbloqueada.

Tela de uma fase do módulo (figura 4.20):

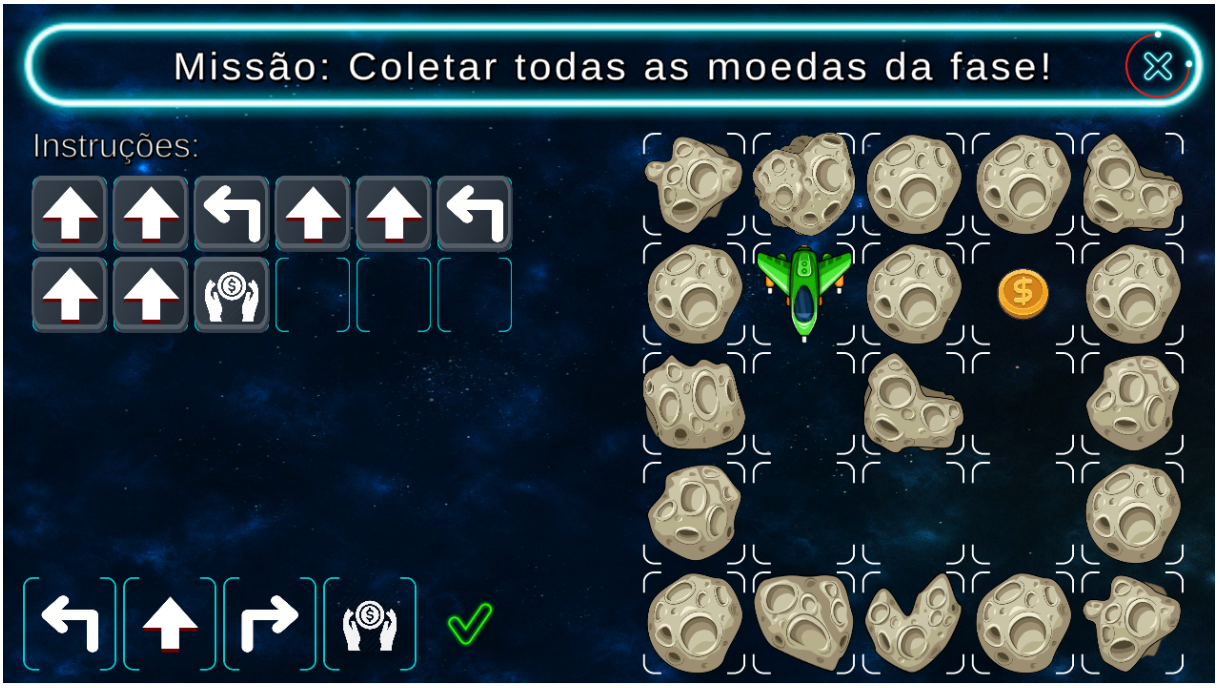


Figura 4.20 - Tela de uma das fases do módulo Exploração

Esta é uma das telas do jogo do modo exploração, onde o jogador deverá fazer uso dos comandos, determinando quais instruções deverão ser seguidas para completar a missão. Cada fase do módulo exploração possui uma desafio diferente, onde o jogador deverá fazer uso do seu raciocínio lógico somado ao seu conhecimento de algoritmos para vencer a fase. Note que no canto superior esquerdo há uma região com campos livres para poder indicar quais instruções deverão ser executadas, e logo abaixo há uma região para criação de uma função. Em ambas as regiões há uma quantidade limitada de espaço para inclusão de instruções que o jogador poderá fazer uso. Portanto, o jogador deverá encontrar uma forma de como coletar todas as moedas usando apenas a quantidade de espaços de instruções disponíveis. As instruções que o jogador poderá utilizar estão logo abaixo desses campos, no canto inferior esquerdo da tela. Ao clicar em uma das instruções, estas serão adicionadas como instruções a serem executadas, caso o jogador decida cancelar alguma instrução, ele poderá fazê-lo enquanto não confirmar sua execução, bastando para isso, clicar sobre ela. Uma vez determinadas

todas as instruções, o jogador deverá confirmar sua escolha clicando no botão de confirmação, seja para confirmar as instruções que a função deverá executar, seja para confirmar as instruções que a nave deverá executar para completar a missão.

Tela de resultado da fase (figura 4.21):



Figura 4.21 - Tela de resultado do desempenho do jogador ao final da fase

Esta tela serve para mostrar ao jogador o resultado do seu desempenho na fase. Há fases em que o desempenho será medido pelo tempo em que ele levou para completar, enquanto em outras o desempenho será medido pela quantidade de acertos/erros que o jogador cometeu.

Sistema de experiência dentro do módulo Exploração

A cada fase concluída será concedida uma certa quantidade de experiência ao jogador. A quantidade concedida dependerá da quantidade de conteúdo que o jogador tiver concluído dentro de cada fase. A quantidade de conteúdo será concedida mediante quantidade de estrelas.

- 1 estrela
  2 erros ou tempo excedido em mais de 100% = 100 experiência;
- 2 estrelas
  1 erro ou tempo excedido em mais de 50% e menos que 100% = 200 experiência;

- 3 estrelas

  nenhum erro ou executado dentro do tempo = 500 experiência;

4.1.4 Módulo Combate Aéreo

O módulo Combate Aéreo é um jogo de nave inspirado no clássico jogo Asteroids lançado em 1979, este módulo busca trazer para o aprendizado o lado lúdico, assim como o lado competitivo, pois nele é possível somar pontos de ranking o que ajuda a formar uma série de valores e comportamentos dos jogadores, como comprometimento, disciplina, dentre outros.

Esse sistema de ranking, assim como a possibilidade de liberar novas naves, foi desenvolvido dentro do jogo visando gerar fator replay, permitindo que o jogador queira continuar jogando até conseguir conquistar a maior pontuação no ranking, assim como, conseguir liberar as naves mais fortes disponíveis no módulo.

Neste módulo, o jogador também tem a oportunidade de treinar seu pensamento rápido validando testes lógicos coletando “bolhas” com valores lógicos que coincidam com o teste lógico apresentado na fase. Tendo a possibilidade de praticar diversos conteúdos teóricos que foram abordados no módulo Treinamento, tais como: Operadores lógicos, Operadores Relacionais, Operadores Aritméticos, O uso de variáveis e Tipos de Dados. Também deverá ter habilidade motora para controlar a nave, desviando de asteroides e naves inimigas. Desta forma, o aluno continuará a praticar o conteúdo enquanto se diverte.

Número de fases do módulo Combate Aéreo

O módulo Combate Aéreo possui uma única fase. Cujo objetivo é alcançar o máximo de pontos possível .

Telas do módulo Combate Aéreo

Tela de acesso ao módulo Combate Aéreo (figura 4.22):



Figura 4.22 - Tela inicial que dá acesso ao módulo Combate Aéreo

Nesta tela o jogador deverá clicar no botão Combate Aéreo para acessar o módulo Combate Aéreo.

Tela de seleção das Naves do módulo Combate Aéreo (figura 4.23):



Figura 4.23 - Tela que permite a seleção das naves que o jogador poderá utilizar

Assim que o módulo Combate Aéreo é carregado, é apresentado ao jogador esta tela. Nela o jogador deverá clicar sobre uma das diversas naves disponíveis para definir qual irá utilizar para participar da partida. As naves são desbloqueadas conforme o nível do jogador. Quanto maior o nível do jogador, mais naves ele terá disponível para escolher.

Tela de Instruções do módulo Combate Aéreo (figura 4.24):

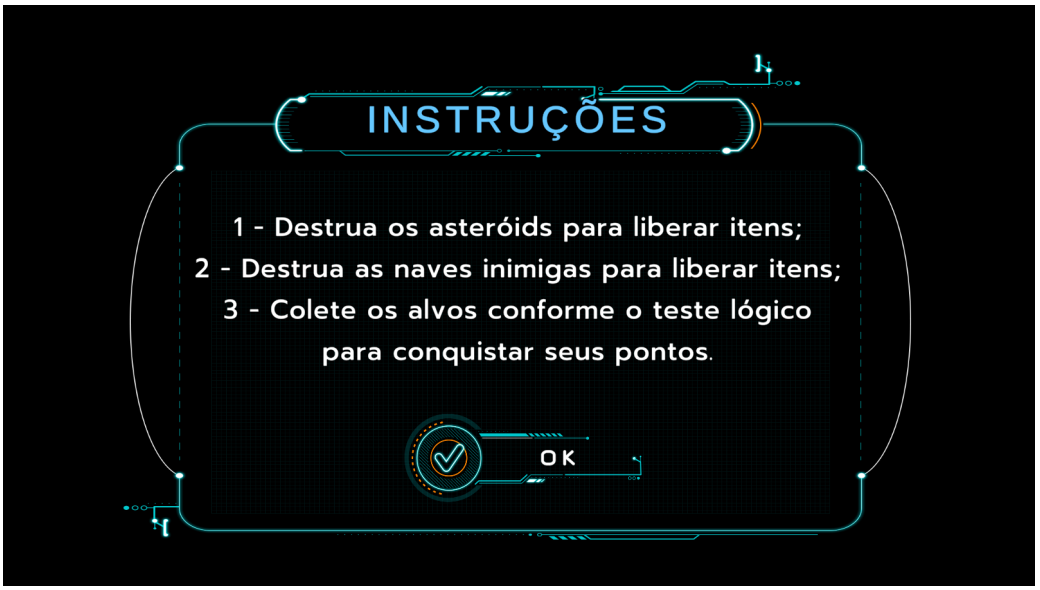


Figura 4.24 - Tela que traz instruções básicas para o jogador

Nesta tela o jogador é informado dos objetivos da fase antes que ela inicie.

Tela de jogo do módulo Combate aéreo (figura 4.25)



Figura 4.25 - Tela de gameplay do módulo Combate Aéreo

Esta é a tela do jogo do módulo Combate Aéreo. No canto superior direito há um botão para o jogador poder pausar o jogo ou até mesmo sair do jogo. No canto superior esquerdo da tela é mostrado para o jogador os pontos de vida que ele possui no momento, a quantidade de pontos que ele já conquistou, assim como a quantidade de vidas extras. Na parte superior central é apresentada a informação mais importante do jogo, o teste lógico. Este teste lógico determina qual “bolha” o jogador deverá coletar com sua nave. A cada acerto, o jogador ganha experiência e soma pontos, mas os erros não fazem perder experiência, porém perde pontos. Os asteroides que forem sendo destruídos, sendo por ações diretas do jogador ou não, geram um pouco de experiência ao jogador e fazem com que novas “bolhas” sejam criadas, gerando oportunidade para o jogador marcar pontos de acordo com o teste lógico. Cada partida será uma oportunidade que o jogador terá para aumentar seus pontos de ranking e subir de nível.

Tela de jogo do módulo Combate aéreo (figura 4.26):



Figura 4.26 - Tela quando o jogador pausa o jogo

Esta é a tela que é exibida quando o jogador clica no botão de pause. Nela o jogador poderá retornar ao jogo ou sair dele. Bastando para isso clicar no botão correspondente.

Tela de Resultado do módulo Combate aéreo (figura 4.27)



Figura 4.27 - Tela de resultado do desempenho do jogador ao final da fase

Esta tela serve para mostrar ao jogador o resultado do seu desempenho na fase. Nela é exibido ao jogador a quantidade de pontos de experiência (XP) que ele conquistou na partida, assim como os pontos de Rank. Caso a pontuação que ele tenha alcançado seja maior que a anterior, o seu rank é atualizado. Também é mostrado ao jogador o seu rank atual assim como o nível que ele está.

Naves dos jogador

O jogo Nave do Algoritmo possui nove naves, todas são liberadas de forma gratuita, bastando apenas que o jogador suba de nível para desbloqueá-las. Todo jogador ao criar uma conta, começa no nível 1 e com este nível já tem acesso a uma nave, a WO84-X1. As demais naves são desbloqueadas conforme o subir dos níveis.

Nave WO84-X1 (requer nível 1)

W084-X1 é a nave inicial do jogo, pois é desbloqueada com nível 1 do jogador. Portanto, todo jogador tem acesso a ela.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	1
	Dano do Tiro:	1
	Proteção (Vida Máxima):	20
	Velocidade de Movimento:	2

Nave WO84-X2 (requer nível 3)

W084-X2 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 3.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	1.5
	Dano do Tiro:	3
	Proteção (Vida Máxima):	30
	Velocidade de Movimento:	2

Nave WO84-X3 (requer nível 5)

W084-X3 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 5.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	2
	Dano do Tiro:	5
	Proteção (Vida Máxima):	40
	Velocidade de Movimento:	2

Nave CX16-X1 (requer nível 10)

CX16-X1 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 10.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	2
	Dano do Tiro:	10
	Proteção (Vida Máxima):	50
	Velocidade de Movimento:	3

Nave CX16-X2 (requer nível 12)

CX16-X2 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 12.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	2.5
	Dano do Tiro:	12
	Proteção (Vida Máxima):	60
	Velocidade de Movimento:	3

Nave CX16-X3 (requer nível 15)

CX16-X3 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 15.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	3
	Dano do Tiro:	15
	Proteção (Vida Máxima):	70
	Velocidade de Movimento:	3

Nave DKO-X1 (requer nível 20)

DKO-X1 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 20.

Foto	**Características**	
	**Tiros por segundo:**	3
	Dano do Tiro:	20
	Proteção (Vida Máxima):	80
	Velocidade de Movimento:	3

Nave DKO-X2 (requer nível 25)

DKO-X2 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 25.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	3.5
	Dano do Tiro:	25
	Proteção (Vida Máxima):	90
	Velocidade de Movimento:	3

Nave DKO-X3 (requer nível 30)

DKO-X3 é desbloqueada quando o jogador alcança o nível 30.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	4
	Dano do Tiro:	30
	Proteção (Vida Máxima):	100
	Velocidade de Movimento:	3

Inimigos

Todas as naves presentes no jogo que o jogador deverá enfrentar.

Nave SPH-X1 (de zero a trinta pontos de ranking do jogador)

SPH-X1 é a primeira nave inimiga que o jogador deverá enfrentar, ela irá aparecer até o jogador alcançar 30 pontos. Ao derrotá-la, o jogador ganha pontos de experiência imediatamente, também é liberado itens de teste lógico que o jogador poderá coletar.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	0.2
	Dano do Tiro:	5
	Proteção (Vida Máxima):	3
	Velocidade de Movimento:	0.5

Nave SPH-X2 (de 31 a 50 pontos de ranking do jogador)

SPH-X2 é a segunda nave inimiga que o jogador deverá enfrentar, ela irá aparecer dos 31 até os 50 pontos de ranking do jogador. Ao derrotá-la, o jogador ganha pontos de experiência imediatamente, também é liberado itens de teste lógico que o jogador poderá coletar.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	0.3
	Dano do Tiro:	7
	Proteção (Vida Máxima):	5
	Velocidade de Movimento:	0.5

Nave SPH-X3 (de 51 a 70 pontos de ranking do jogador)

SPH-X3 é a terceira nave inimiga que o jogador deverá enfrentar, ela irá aparecer dos 51 até os 70 pontos de ranking do jogador. Ao derrotá-la, o jogador ganha pontos de experiência imediatamente, também é liberado itens de teste lógico que o jogador poderá coletar.

Foto	Características	
	**Tiros por segundo:**	0.4
	Dano do Tiro:	10
	Proteção (Vida Máxima):	10
	Velocidade de Movimento:	0.5

Nave SPH-X4 (de 71 a 100 pontos de ranking do jogador)

SPH-X3 é a quarta nave inimiga que o jogador deverá enfrentar, ela irá aparecer dos 71 até os 100 pontos de ranking do jogador. Ao derrotá-la, o jogador ganha pontos de experiência imediatamente, também é liberado itens de teste lógico que o jogador poderá coletar.

Foto	Características	
	Tiros por segundo:	0.5
	Dano do Tiro:	15
	Proteção (Vida Máxima):	20
	Velocidade de Movimento:	0.5

Nave SPH-X5 (acima dos 100 pontos de ranking do jogador)

SPH-X3 é a quinta nave inimiga que o jogador deverá enfrentar, ela irá aparecer a partir dos 101 pontos de ranking do jogador. Ao derrotá-la, o jogador ganha pontos de experiência imediatamente, também é liberado itens de teste lógico que o jogador poderá coletar.

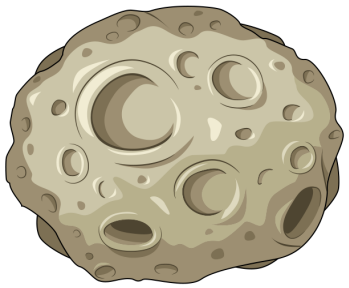
Foto	Características	
	Tiros por segundo:	0.7
	Dano do Tiro:	25
	Proteção (Vida Máxima):	30
	Velocidade de Movimento:	0.5

Obstáculos

São objetos que impedem a passagem do jogador e caso o jogador venha a colidir com eles, sua nave será destruída imediatamente.

Asteróide

Asteróides são os obstáculos do jogo, no qual seu objetivo é apenas atrapalhar a passagem do jogador. Devendo o jogador desviar para evitar uma possível colisão e consequente explosão de sua nave. Os asteróides, caso sejam destruídos, pelo tempo ou pela ação do jogador disparando contra eles, fará com que surjam itens de validação de lógica e também concedem pontos de experiência ao jogador.

Foto	Características	
	Tempo de Vida:	20
	Proteção (Vida Máxima):	50
	Velocidade de Movimento:	aleatório

Testes lógicos que poderão aparecer durante o jogo

Teste Lógico	Valor
3 > 2	true
(5 > 3) e (4 > 5)	false
(3 * 2) < 7	true
-5 > 4	false
nao (9 < 5)	true
2 + 4 * 3 < 15	true
(5 > 3) ou (4 > 5)	true
9 < > 8	true
(3 * 5) < 10	false
(7 = 8) ou (-5 < 2)	true
nao (-1 > -2)	false
5 = (3 + 2)	true
(5 - 4) < (3 * 0)	false
10 < > 100	true
5 * 0 > 3	false
3 - 2 < > 5	true
10 < > 5	true
(5 > 8) e (10 > 4)	false

nao (4/3 > 2)	true
2 * 4 = 6	false
(-3 > -2) e (1 < 4)	false
5 = 3 + 2	true
nao (-2 * 0 > 3)	true
5 / 3 > 2	false
5 - 3 >= 2	true
3 * 5 <= 8	false
10 >= -10	true
-10 <= -20	false

4.1.5 Sistema de XP

O jogador começa no nível 1 e pode chegar até o nível 30. Para subir de nível, o jogador deverá somar 1000 pontos. A cada 1000 pontos conquistados o jogador sobe de nível. O nível do jogador permite acesso a ele em determinados recursos do jogo.

Obs.: A experiência do jogador só pode subir, jamais descer!

Módulo Treinamento (Aulas)

Itens que dão XP ao jogador

- Cada aula concluída:
    - + 500 XP (apenas na primeira vez que assistir)

Módulo Fortalecimento (Jogo Quiz)

Itens que dão XP ao jogador

- Cada fase concluída:
    - 1 estrela: + 100 XP
    - 2 estrelas: + 200 XP
    - 3 estrelas: + 500 XP

Módulo Exploração

Itens que dão XP ao jogador

- Cada fase concluída:
    - 1 estrela: + 100 XP
    - 2 estrelas: + 200 XP
    - 3 estrelas: + 500 XP

Módulo Combate Aéreo

Itens que dão XP ao jogador

- Asteróis: + 5 XP
- Inimigos: + 15 XP
- Resposta Certa: + 100 XP

5 - Testes e Resultados

5.1 Questionário preliminar para levantamento de dados

Na primeira etapa deste estudo, foi realizado um questionário(Apêndice A) para identificar as principais dificuldades dos professores no ensino de Algoritmos com 21 entrevistados. Esta pesquisa foi feita por meio do Google Forms, com perguntas a respeito do perfil profissional do professor, do uso de recursos tecnológicos utilizados para potencializar o aprendizado do aluno, do uso de jogos educacionais voltado para o ensino de algoritmos e no levantamento de dados estatísticos sobre as dificuldades encontradas nos alunos de Algoritmos.

O questionário aplicado foi composto de 13 perguntas, sendo as questões de 6 a 11 foi utilizado o padrão da escala Likert. Destaca-se ainda, que as questões de números 2, 3, 4, 5, 12 e 13 tratam-se de perguntas com respostas fechadas com a possibilidade de respostas abertas, a fim de dar ao entrevistado maior possibilidade de respostas.

A primeira pergunta foi criada para garantir que o entrevistado concordasse em participar da pesquisa, obtendo um resultado de 100% de aceitação, conforme pode ser visto no gráfico 5.1.

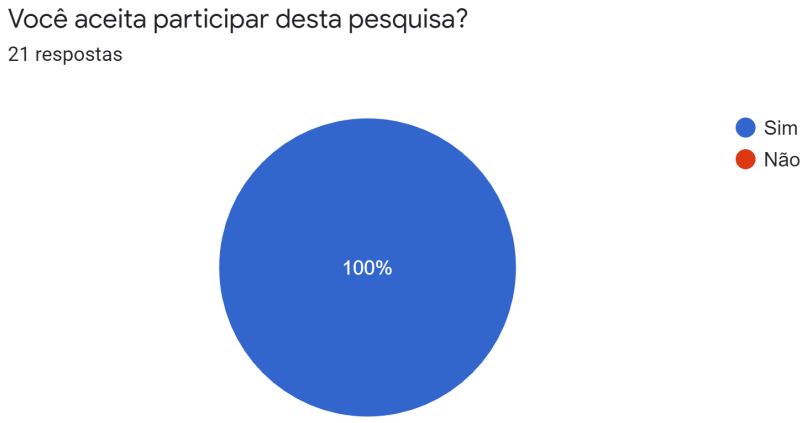


Gráfico 5.1 - Aceitação dos entrevistados

As perguntas 2, 3, 4 e 5, tinham como objetivo identificar o perfil profissional do entrevistado. Na pergunta 2, buscou-se descobrir se o entrevistado atuava como professor na cidade do Rio de Janeiro, na Região metropolitana, no interior do Estado do Rio de Janeiro ou em outros Estados. E os resultados mostraram que

81% dos entrevistados, ou seja, a maioria deles atuam na cidade do Rio de Janeiro, e dentre estes, 5% também atua no interior do estado do Rio de Janeiro e 5% também atua na região metropolitana, conforme demonstrado no gráfico 5.2.

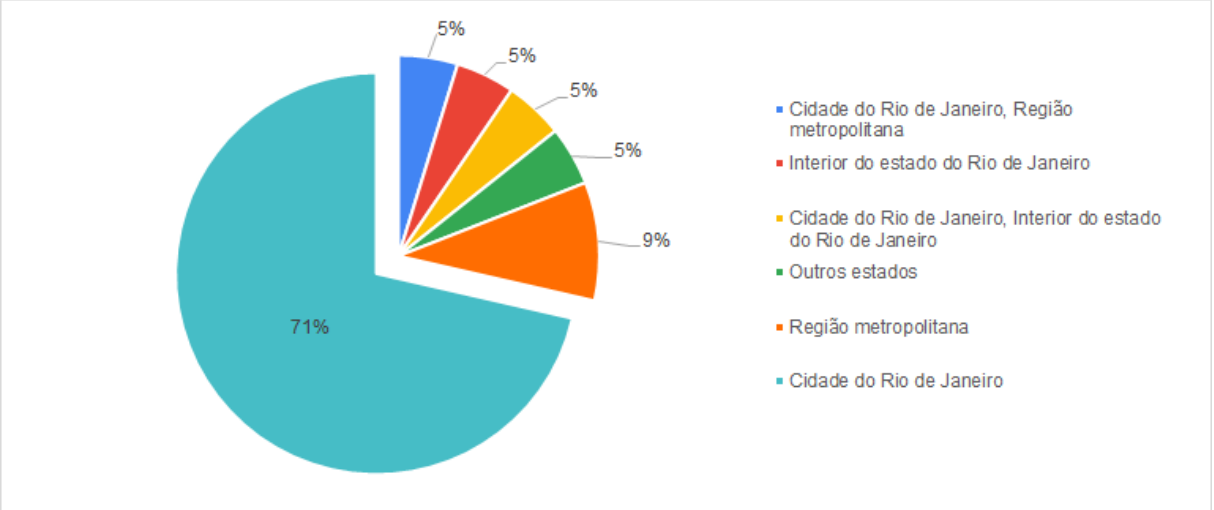


Gráfico 5.2 - Resultado obtido com a pergunta 2 do questionário Inicial (Apêndice A)

Na terceira pergunta do questionário buscou-se descobrir em que rede de ensino o entrevistado atua. Ao analisar os dados, foi possível perceber que 76% dos entrevistados, ou seja, a maioria deles atuam em Escola Particular, sendo que 9% destes também atuam em escola pública. Também foi identificado que 28% atuam em Escola Pública, sendo que 9% destes também atuam em escola particular e apenas 5% do total de participantes atuam no Sistema S.

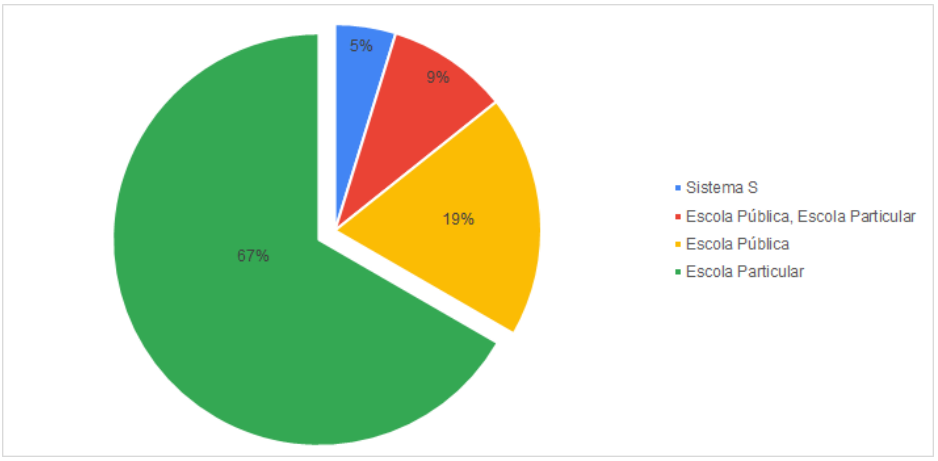


Gráfico 5.3 - Resultado obtido com a pergunta 3 do questionário Inicial (Apêndice A)

Na quarta pergunta deste questionário, por meio dos resultados, conforme gráfico 5.4, foi possível descobrir que 57% dos entrevistados atuam no Ensino Superior, sendo 38% atuando somente no Ensino Superior, 14% atuam no Ensino Superior e Educação Básica e 5% atuam no Ensino Superior e Ensino Técnico e Profissionalizantes ao mesmo tempo. Foi identificado também que do total de entrevistados 4% deles atuam no Ensino profissionalizante, 5% em Cursos, 5% Técnico profissionalizante e 5% Técnico.

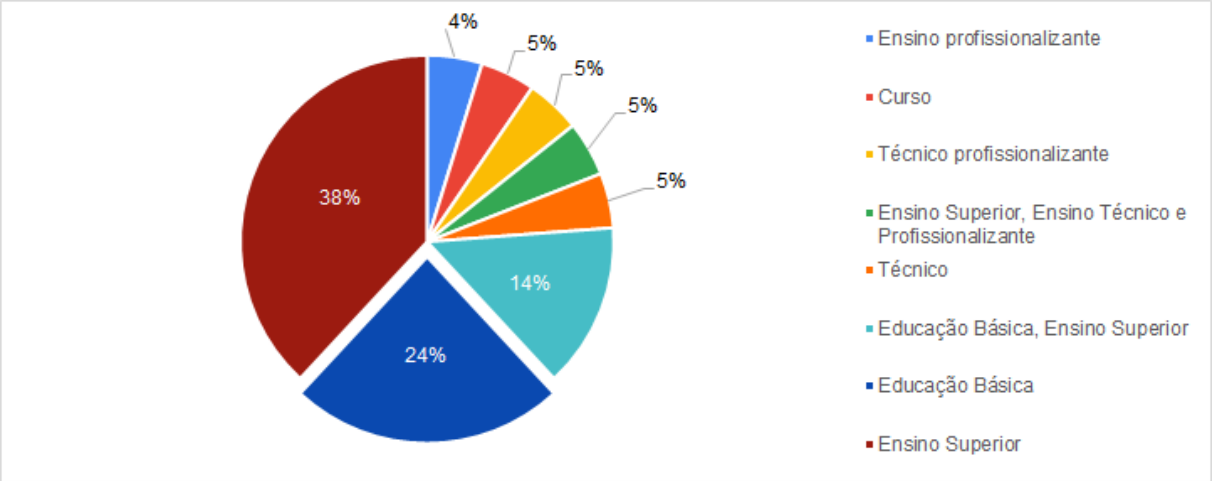


Gráfico 5.4 - Resultado obtido com a pergunta 4 do questionário Inicial (Apêndice A)

Na quinta pergunta, ainda sobre o perfil profissional do entrevistado, o objetivo era descobrir qual área ele atua como professor. O que resultou na constatação de 77% dos entrevistados (somatório excluindo os resultados de Comunicação Visual e Desenvolvimento de Jogos e Artes) atuam como professor de Algoritmos e se analisarmos ainda que a disciplina de Desenvolvimento de Jogos também envolve o uso de Algoritmos, esse número passa para 91%(somatório excluindo os resultados de Comunicação Visual e Artes), que é um percentual significativo para pesquisa. Foi identificado também que 38% dos entrevistados atuam em Desenvolvimento de Jogos, sendo destes 24% ao mesmo tempo atuam em Algoritmos. Há também 4% dos entrevistados identificados que atuam em Comunicação Visual e 5% em Artes.

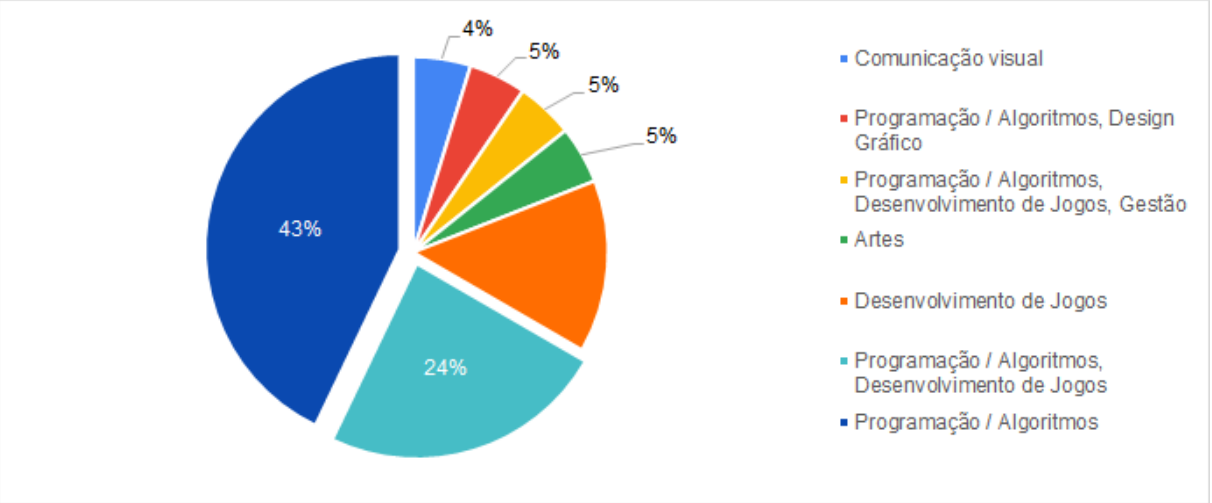


Gráfico 5.5 - Resultado obtido com a pergunta 5 do questionário Inicial (Apêndice A)

A sexta pergunta tinha um objetivo especial, conferir se de fato os respondentes deste questionário tinham ou não envolvimento com o tema da pesquisa em suas disciplinas. Analisando o resultado das respostas da pergunta anterior (gráfico 5.5), foi possível perceber que de fato, a maioria dos entrevistados atuam em disciplinas de Algoritmos, o que foi confirmado por meio desta pergunta quando os resultados (gráfico 5.6) mostram que 67% dos entrevistados alegam concordar totalmente com fato de que atuam como professor de disciplina que envolve o uso de Algoritmos. Se analisarmos ainda que 14% dos entrevistados também concordam parcialmente, poderíamos chegar à conclusão que cerca de 81% dos entrevistados concordam que as disciplinas que eles atuam envolvem o uso de Algoritmos.

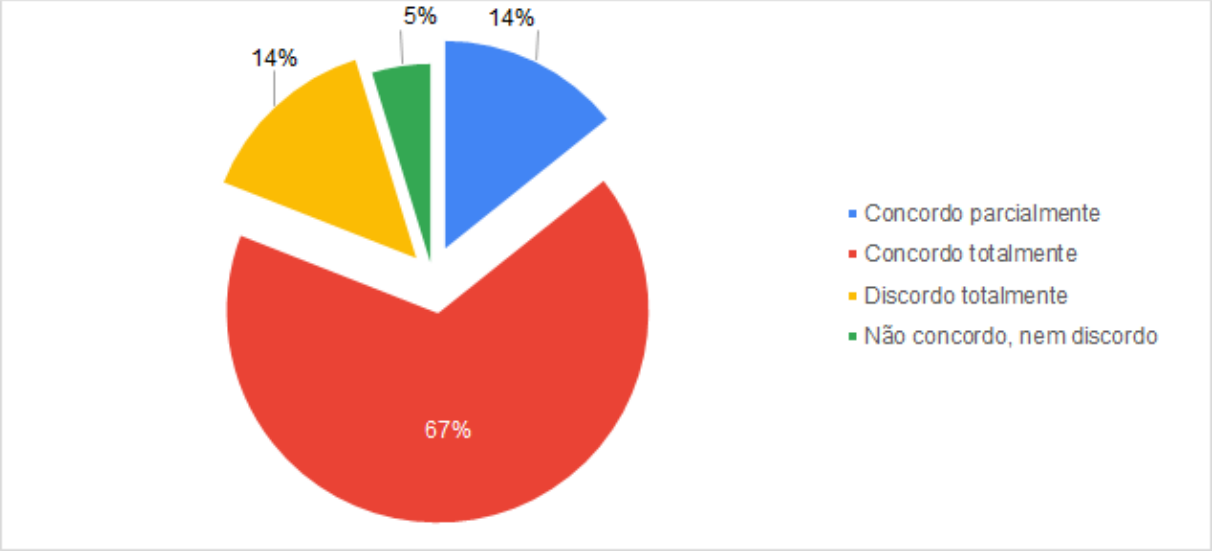


Gráfico 5.6 - Resultado obtido com a pergunta 6 do questionário Inicial (Apêndice A)

A sétima pergunta deste questionário, tinha por objetivo verificar se o entrevistado já havia atuado como professor de uma turma com pelo menos um aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Conforme ilustrado no gráfico 5.7, o resultado da pesquisa demonstrou que 62% dos entrevistados concordaram totalmente, ou seja, a maioria, já teve a oportunidade de atuar como professor em uma turma com alunos com TEA, 14% dos professores concordam parcialmente e apenas 24% dos entrevistados discordaram totalmente.

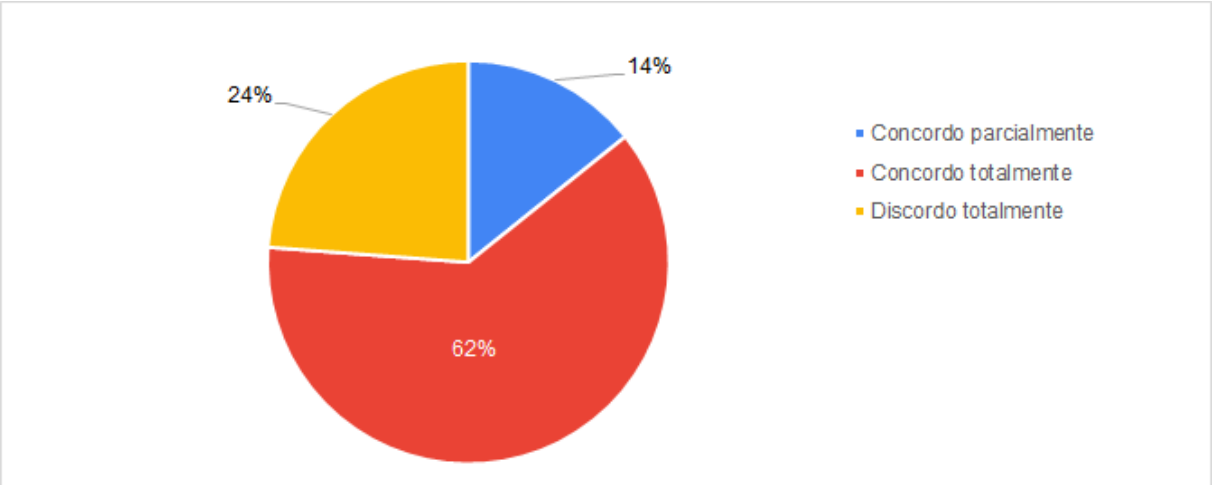


Gráfico 5.7 - Resultado obtido com a pergunta 7 do questionário Inicial (Apêndice A)

Na oitava pergunta, o objetivo era verificar se o uso de um recurso tecnológico teria a capacidade de potencializar o aprendizado do aluno. Segundo os resultados obtidos nesta pergunta, conforme gráfico 5.8, 81% dos entrevistados afirmaram que concordam totalmente na capacidade de um recurso tecnológico potencializar o aprendizado do aluno. Considerando ainda que os resultados não demonstraram nenhuma discordância por parte dos entrevistados e que apenas 10% deles não concordaram, nem discordaram, podemos afirmar que 90% dos entrevistados consideram o uso de um recurso tecnológico um potencializador da aprendizagem. Analisando os dados obtidos na pergunta 5, que demonstrou que cerca de 91% dos entrevistados atuam em disciplinas que envolvem o uso de algoritmos, o resultado apresentado neste item do questionário passa a ter um valor ainda maior.

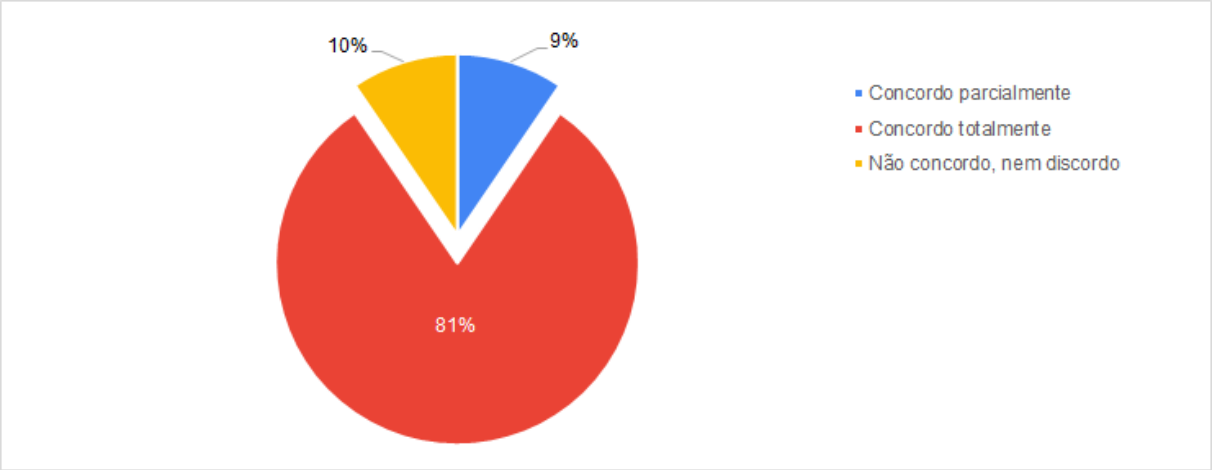


Gráfico 5.8 - Resultado obtido com a pergunta 8 do questionário Inicial (Apêndice A)

A pergunta 9 tinha como objetivo verificar se um jogo educacional voltado para Algoritmos poderia auxiliar no aprendizado dos alunos. E o resultado obtido por meio desta pergunta, conforme gráfico 5.9, mostra claramente que apenas 5% dos entrevistados discordam parcialmente da possibilidade de um jogo educacional voltado para Algoritmos poderia auxiliar no aprendizado dos alunos. Desta forma, considerando os resultados obtidos, podemos afirmar que 95% dos entrevistados concordam que um jogo educacional pode sim auxiliar no aprendizado dos alunos, onde destes, 71% concordam totalmente e 24% concordam parcialmente.

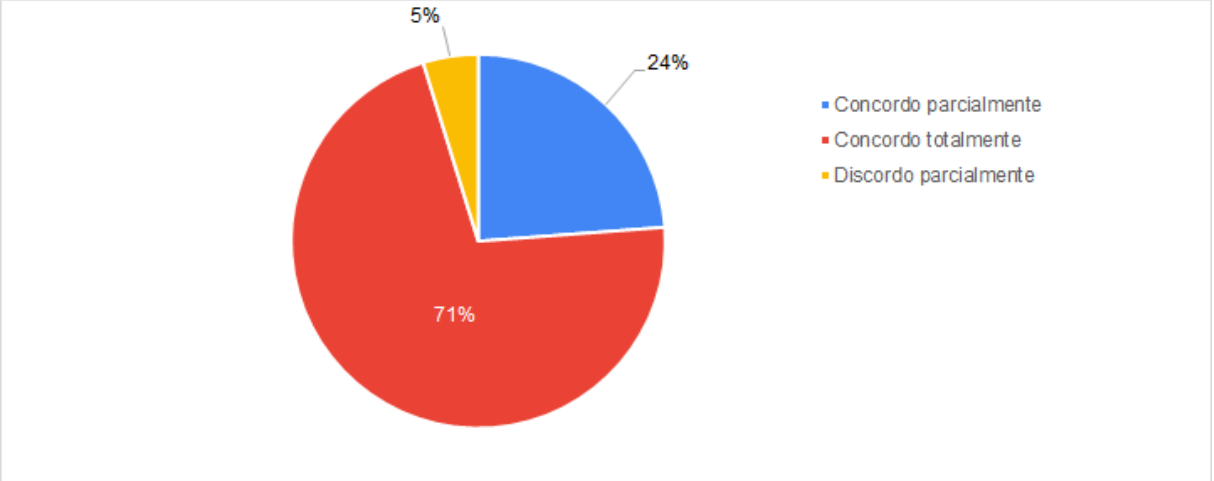


Gráfico 5.9 - Resultado obtido com a pergunta 9 do questionário Inicial (Apêndice A)

No gráfico 5.10, temos o resultado da décima pergunta que tinha como objetivo verificar se o entrevistado já havia usado um jogo educacional voltado para Algoritmos como ferramenta auxiliar no ensino de Algoritmos. Ao analisar o resultado obtido, foi verificado que apenas 33% dos entrevistados haviam de fato usado um jogo desse tipo e cerca de 38% concordaram parcialmente com essa afirmação. Por outro lado, 19% dos entrevistados discordaram totalmente, ou seja, nunca haviam utilizado um jogo com essa finalidade. O que nos permite concluir que a minoria dos entrevistados já fez uso de um jogo educacional voltado para Algoritmos como ferramenta auxiliar no ensino de Algoritmos.

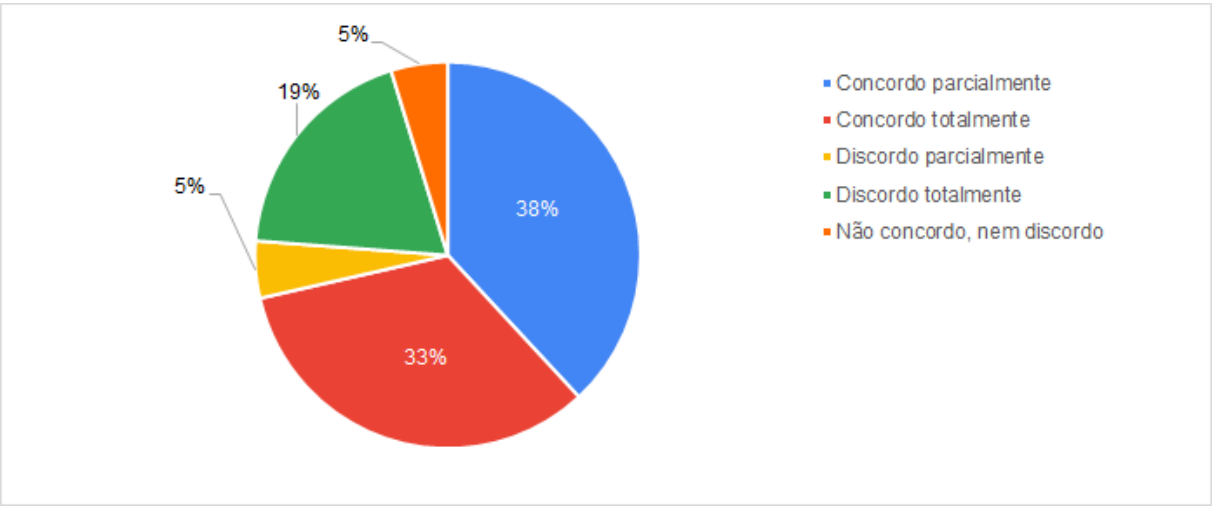


Gráfico 5.10 - Resultado obtido com a pergunta 10 do questionário Inicial (Apêndice A)

Chegando na décima primeira pergunta, o entrevistado tinha que responder se concordava ou não que uma das dificuldades encontradas nos alunos de Algoritmos é a própria complexidade da disciplina. Analisando o resultado obtido, conforme gráfico 5.11, constatou-se que 67% dos entrevistados concordaram totalmente com a afirmação, se considerarmos ainda que 19% concordaram parcialmente, podemos dizer que 86% dos entrevistados acreditam que a própria complexidade da disciplina seja uma das dificuldades encontradas nos alunos de Algoritmos.

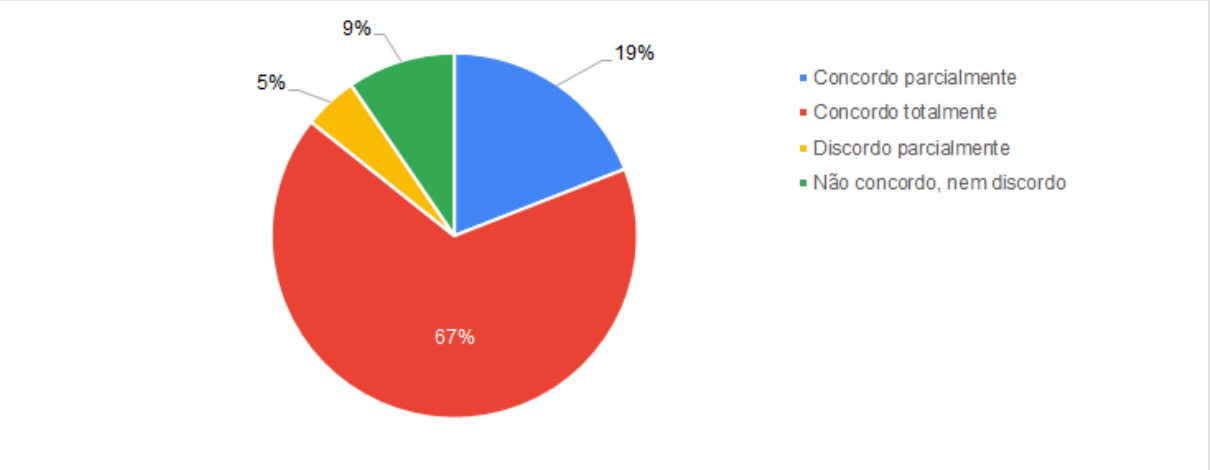


Gráfico 5.11 - Resultado obtido com a pergunta 11 do questionário Inicial (Apêndice A)

O resultado apresentado na pergunta 12 do questionário (Gráfico 5,12), demonstrou que as duas maiores causas da dificuldade encontrada pelos alunos no processo de aprendizagem da disciplina de Algoritmos são a falta de concentração por parte do aluno e as dificuldades inerentes ao uso do matemática, correspondendo a 57,1% dos entrevistados. A segunda maior causa, segundo os entrevistados nesta pesquisa, são a falta de interesse por parte do aluno e a falta do uso de recursos tecnológicos, correspondendo a 52,4% do total de entrevistados. Também foi identificado que 33,3% dos entrevistados acreditam que a falta de material de apoio é também uma causa possível e apenas 4,8% dos entrevistados não soube identificar, vale salientar que esta opinião foi de um entrevistado da educação básica que ministra aulas de comunicação visual, o que justifica a resposta.

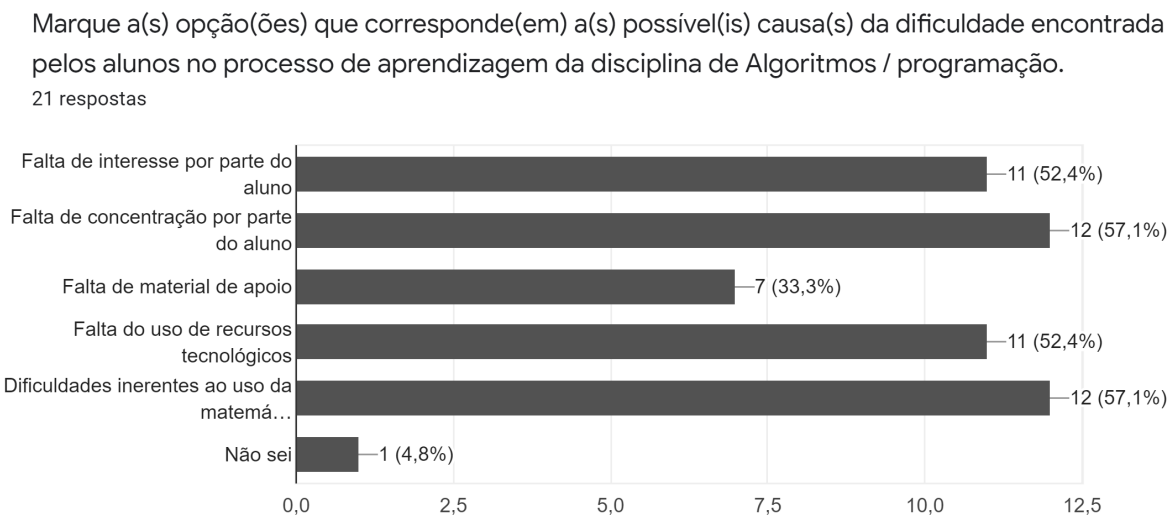


Gráfico 5.12 - Resultado obtido com a pergunta 12 do questionário Inicial (Apêndice A)

Já o resultado apresentado na pergunta 13 do questionário (Gráfico 5,13), demonstrou que a maior dificuldade encontrada especificamente dentro da disciplina de Algoritmos, com 81% dos entrevistados, é o Raciocínio Lógico. Também foram identificados que 42,9% consideram definições básicas como a maior dificuldade, 33,3% variáveis, 38,1% estruturas Condicionais, 42,9% Estruturas de Repetição, 57,1% Função / Procedimentos, 4,8% Abstração para modelagem de problemas, 4,8% vetores e 4,8% não soube dizer.

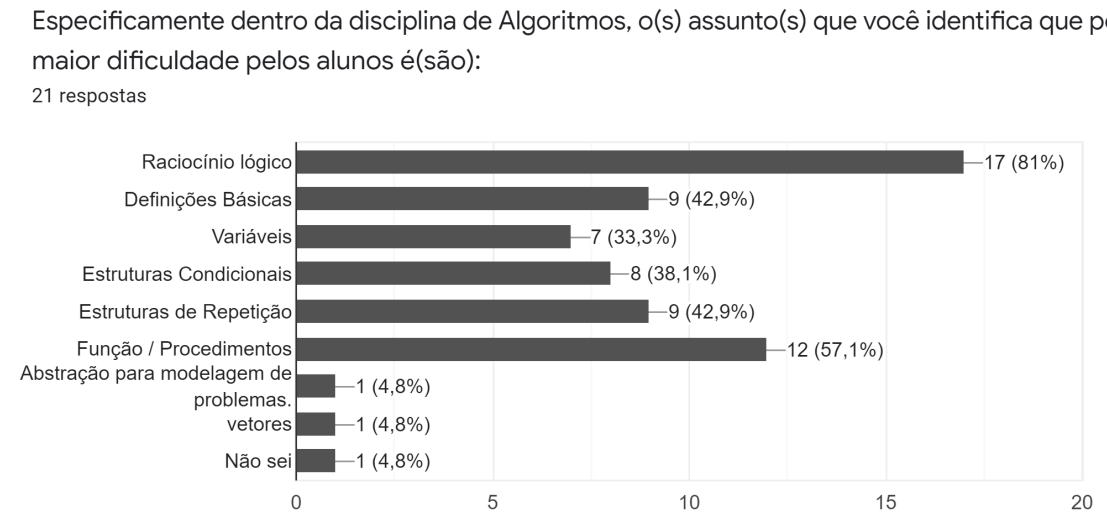


Gráfico 5.13 - Resultado obtido com a pergunta 13 do questionário Inicial (Apêndice A)

5.2 Jogo Nave do Algoritmo

O jogo Nave do Algoritmo foi desenvolvido considerando o resultado obtido no questionário anterior. Seu objetivo é auxiliar o aprendizado de algoritmo de forma lúdica, conforme descrito no capítulo 4 deste trabalho.

Visando avaliar a capacidade do aplicativo Nave do Algoritmo em auxiliar a aprendizagem de alunos, em especial, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de Algoritmos, foi realizado um novo questionário com 15 professores e composto por 32 perguntas, sendo as questões de 6 a 32 foi utilizado o padrão da escala Likert. Destaca-se ainda, que as questões de números 2, 3, 4 e 5 tratam-se de perguntas com respostas fechadas com a possibilidade de respostas abertas, a fim de dar ao entrevistado maior possibilidade de respostas.

As primeiras perguntas deste questionário, questões de números 1, 2, 3, 4 e 5, tinham como objetivo identificar o perfil do entrevistado.

Na primeira pergunta, o objetivo era identificar em qual localidade o entrevistado atua como professor. Sendo possível identificar que dos 15 professores que participaram desta pesquisa, 53% deles atuam na Cidade do Rio de Janeiro, 20% atuam na Região metropolitana, 13% atuam na Cidade do Rio de Janeiro, Região metropolitana e Interior do estado do Rio de Janeiro, 7% atuam em outros estados e 7% atuam no interior do estado do RIo de Janeiro.

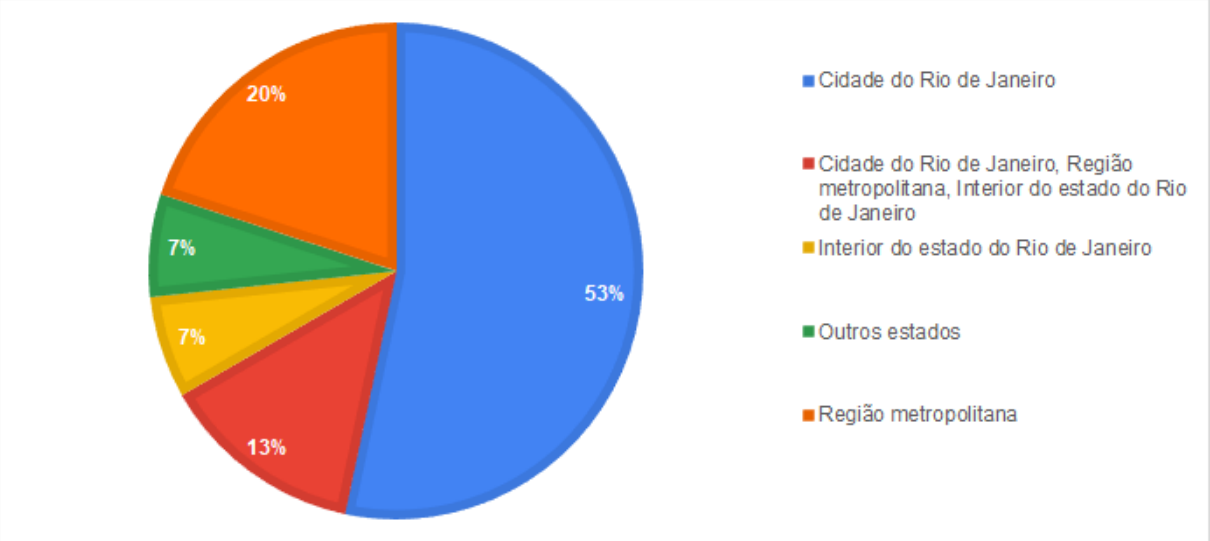


Gráfico 5.14 - Resultado obtido com a pergunta 1 do questionário (Apêndice B)

Na segunda pergunta, o objetivo era descobrir em qual rede de ensino este professor atua. Obtendo como resultado cerca de 60% dos professores que responderam ao questionário atuam em Escola Pública e 40% em Escola Particular.

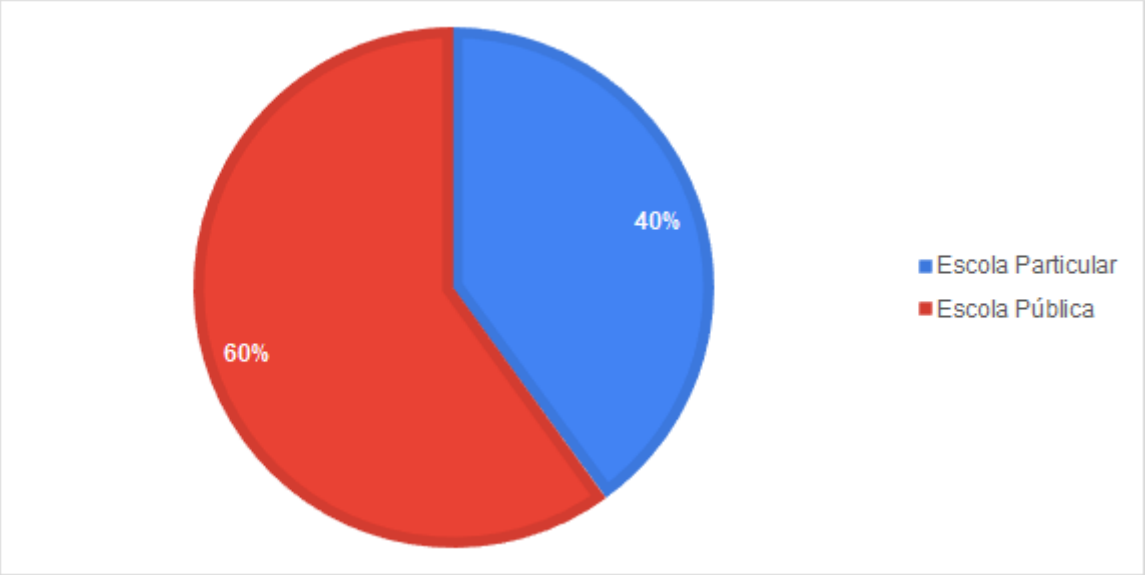


Gráfico 5.15 - Resultado obtido com a pergunta 2 do questionário (Apêndice B)

Na terceira pergunta, buscou-se identificar em qual segmento de ensino o entrevistado atua como professor. E os resultados demonstraram que cerca de 55% dos entrevistados são da Educação Básica, 35 % do Ensino Superior, 5% da Educação Infantil e 5% do Técnico e Profissionalizante.

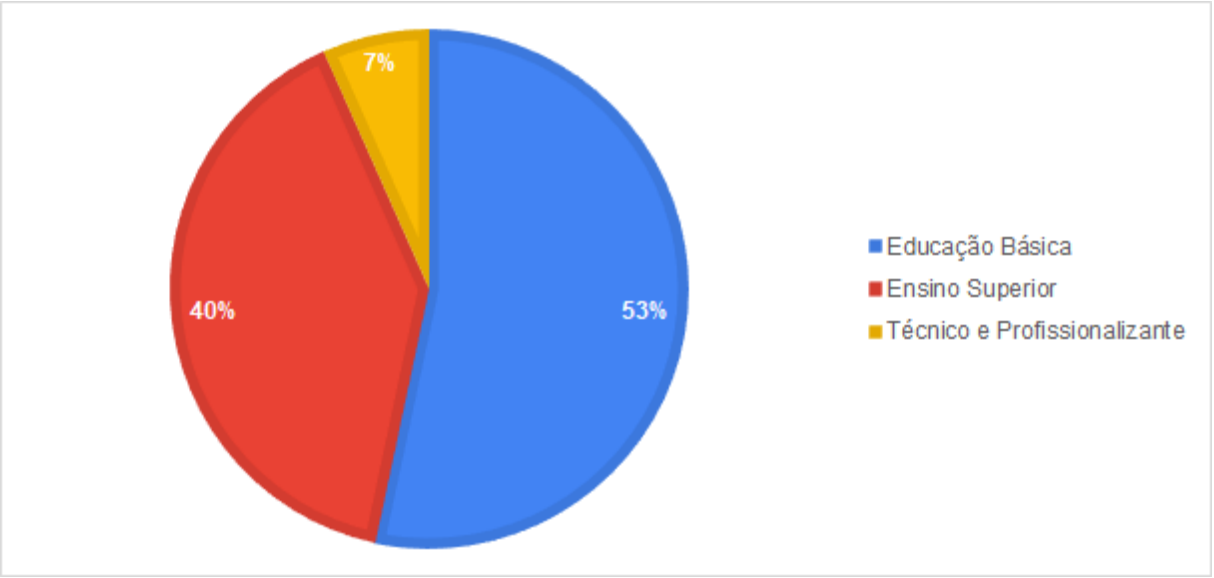


Gráfico 5.16 - Resultado obtido com a pergunta 3 do questionário (Apêndice B)

Na quarta pergunta, tinha como objetivo identificar se este professor(a) atua ministrando aulas de Algoritmos, Desenvolvimento de jogos ou se era professor de outra(s) disciplina(s). Caso fosse de outra(s) disciplina(s), foi disponibilizado a ele(ela) um campo para descrever qual disciplina ele(ela) atua.

Ao analisar os resultados obtidos foi possível identificar que houve uma diversidade grande, sendo cerca de 27% deles ministrando aulas de Algoritmos, 27% Desenvolvimento de Jogos, 13% Educação Física, 7% professor pedagogo da Educação Básica, 7% professor Alfabetizador, 6% Banco de Dados e 6% Desenho geométrico e projetivo.

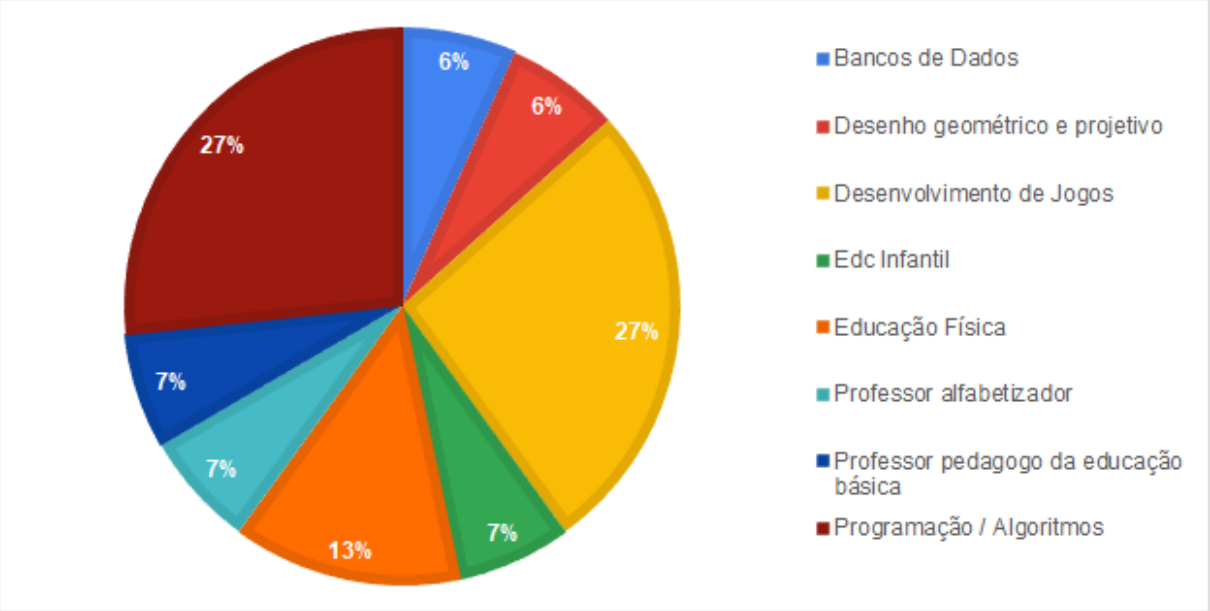


Gráfico 5.17 - Resultado obtido com a pergunta 4 do questionário (Apêndice B)

Na quinta e última pergunta da seção 1 do questionário, o entrevistado tinha que dizer se já teve ou não algum aluno com Transtorno do Espectro Autista. O que foi possível perceber que 80% dos entrevistados têm ou já tiveram aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA) e apenas 20% deles não têm ou nunca tiveram.

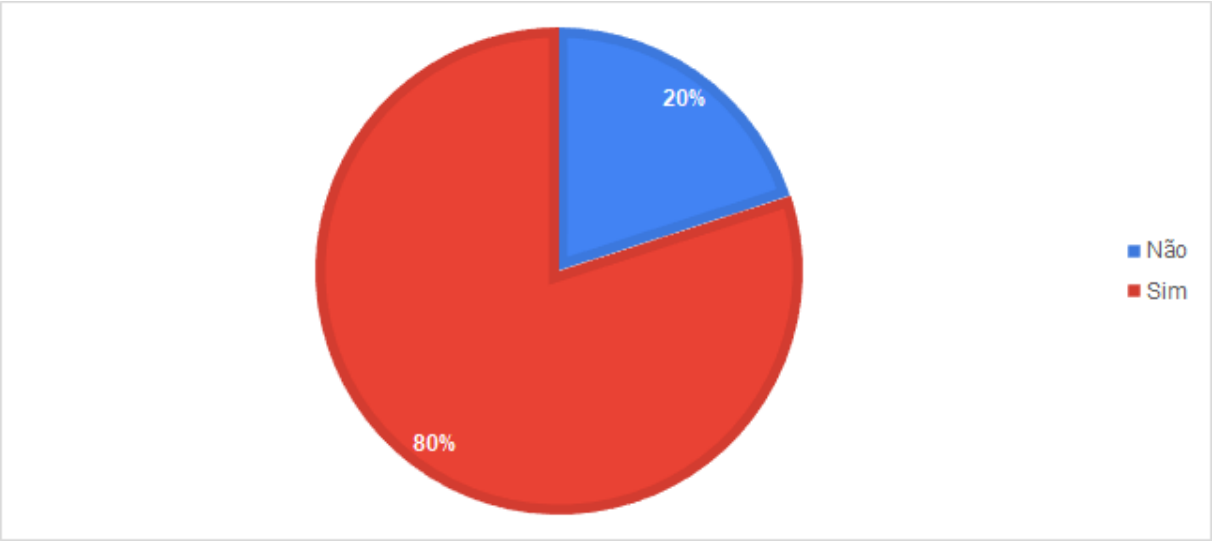


Gráfico 5.18 - Resultado obtido com a pergunta 5 do questionário (Apêndice B)

Visando ter a capacidade de análise de cada módulo separadamente, foram criadas seções no questionário para cada um deles. Portanto, as próximas perguntas, de números 6 a 21, tiveram como objetivo avaliar cada um dos quatro módulos do jogo.

A partir da próxima pergunta, de número 6, até a pergunta de número 9, buscou-se avaliar o Módulo Treinamento em vários aspectos. Na pergunta 6, o objetivo era avaliar se o Módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica. Obtendo como resultado cerca de 80% concordando totalmente, 7% concordando parcialmente e 13% não concordando, nem discordando.

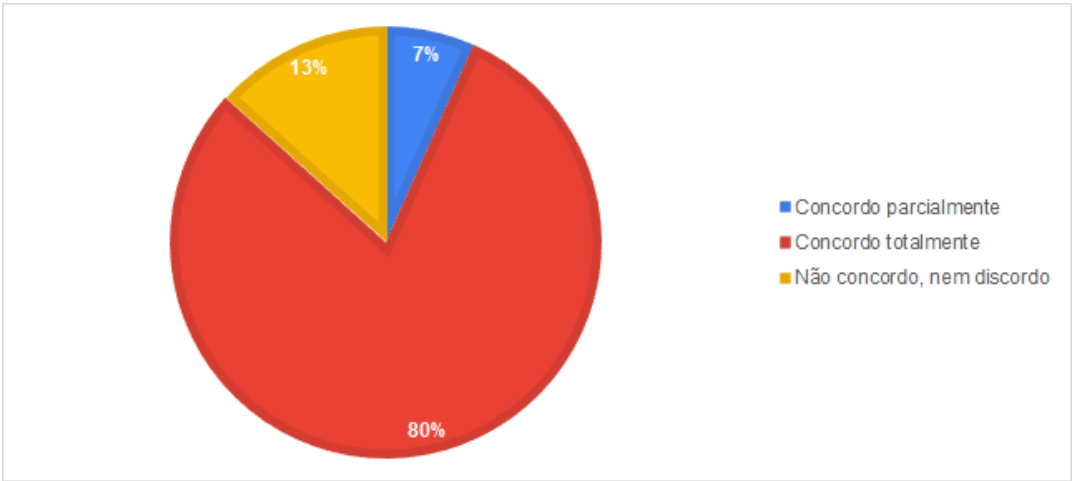


Gráfico 5.19 - Resultado obtido com a pergunta 6 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 7, buscou-se avaliar se o Módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. E os resultados demonstraram que 87% concordam totalmente e 13% não concordam e nem discordam.

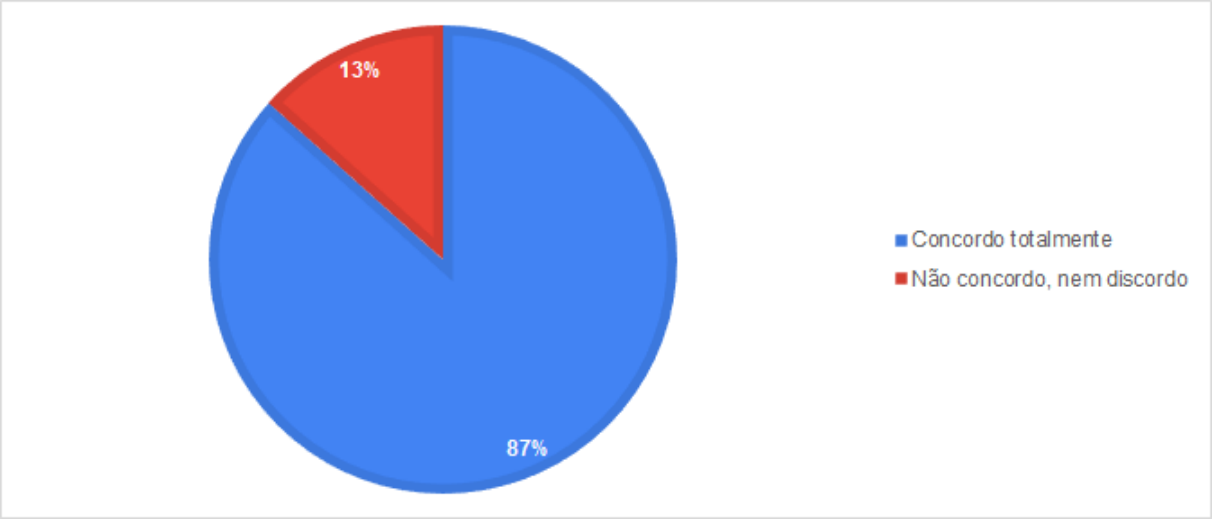


Gráfico 5.20 - Resultado obtido com a pergunta 7 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 8, o objetivo era avaliar se o Módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. Foi possível identificar com os resultados que 40% concordam totalmente, 40% concordam parcialmente, 13% não concordam e nem discordam e 7% discordam totalmente.

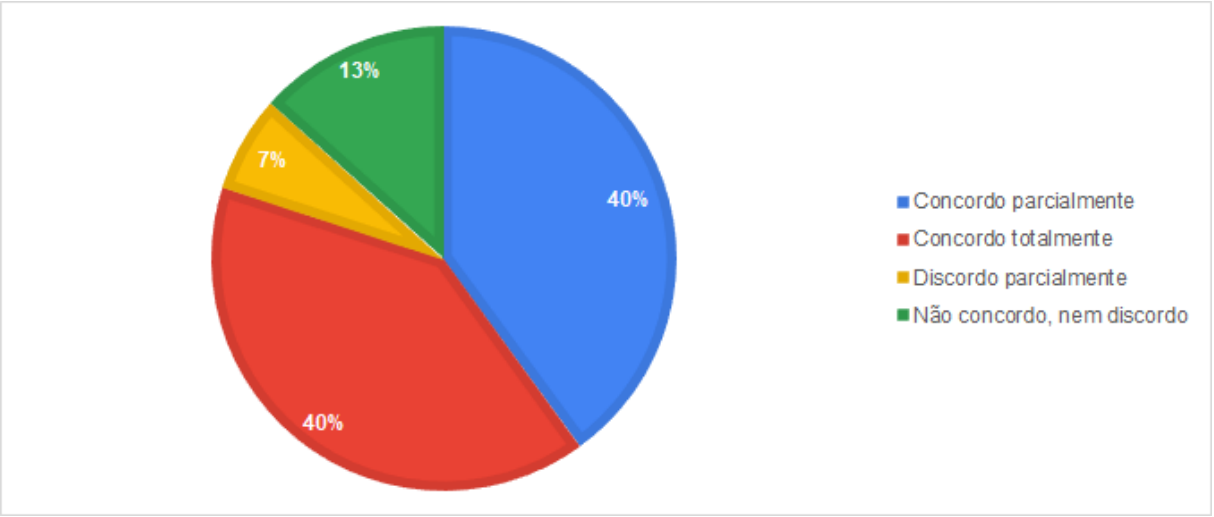


Gráfico 5.21 - Resultado obtido com a pergunta 8 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 9, o objetivo era avaliar se o Módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. Sendo possível perceber pelos resultados obtidos que 20 % concordam totalmente, 33% concordam parcialmente, 13% não concordam, nem discordam, 27% discordam parcialmente e 7% discordam totalmente.

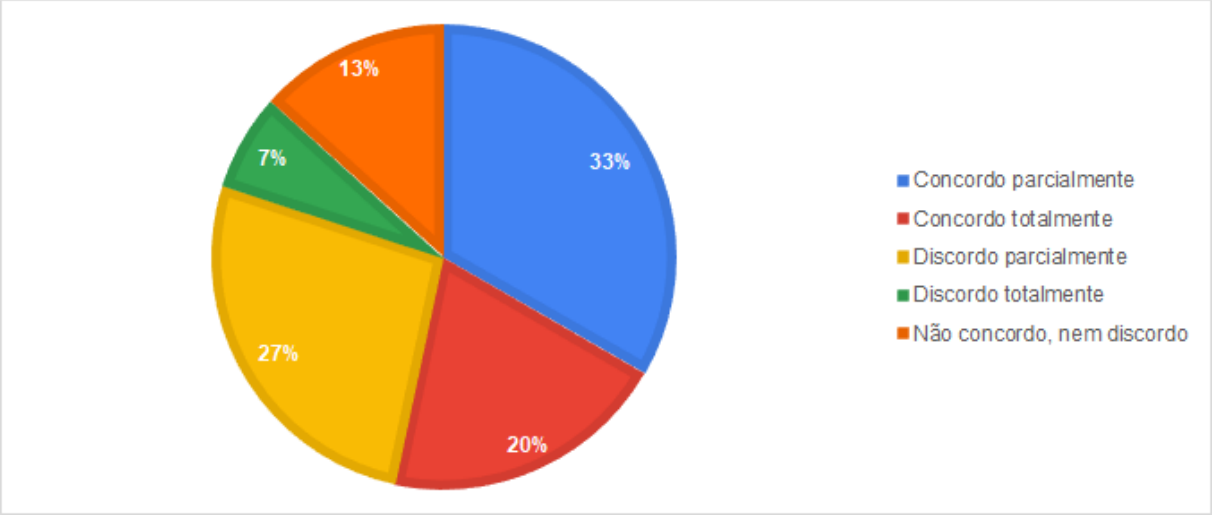


Gráfico 5.22 - Resultado obtido com a pergunta 9 do questionário (Apêndice B)

Analisando os resultados obtidos nas perguntas 6 e 7, foi possível perceber que os professores entrevistados que concordaram que o módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica, que o conteúdo teórico trabalhado dentro do módulo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos e que é de fácil utilização pelo público alvo.

A partir da próxima pergunta, de número 10, até a pergunta de número 13, buscou-se avaliar o módulo Fortalecimento. Na pergunta 10, o objetivo era avaliar se o Módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica. Obtendo como resultado 73% concordando totalmente, 14% concordando parcialmente e 13% não concordando, nem discordando.

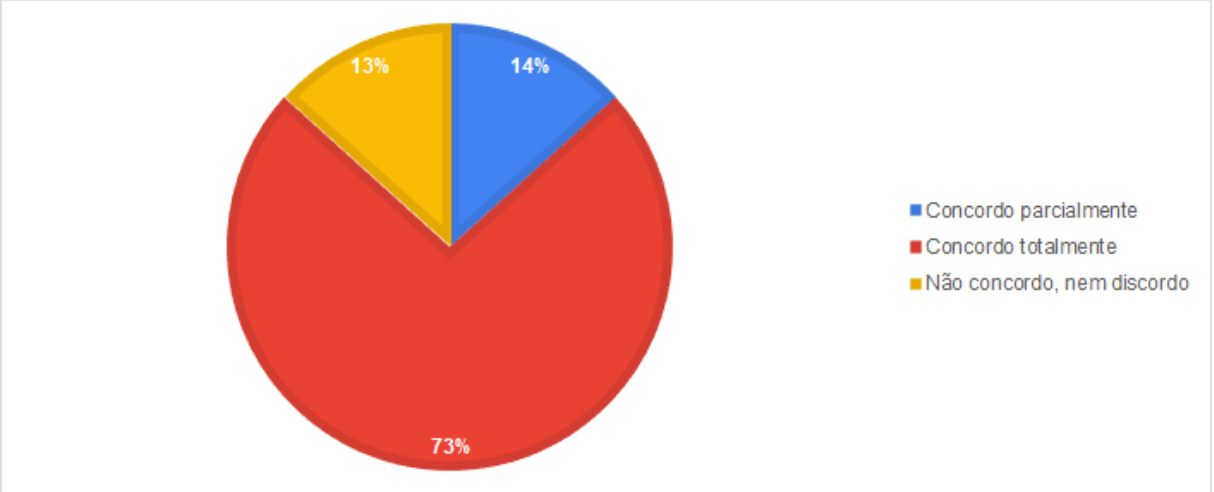


Gráfico 5.23 - Resultado obtido com a pergunta 10 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 11, buscou-se avaliar se o Módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. E os resultados demonstraram que cerca de 80% concordam totalmente, 7% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

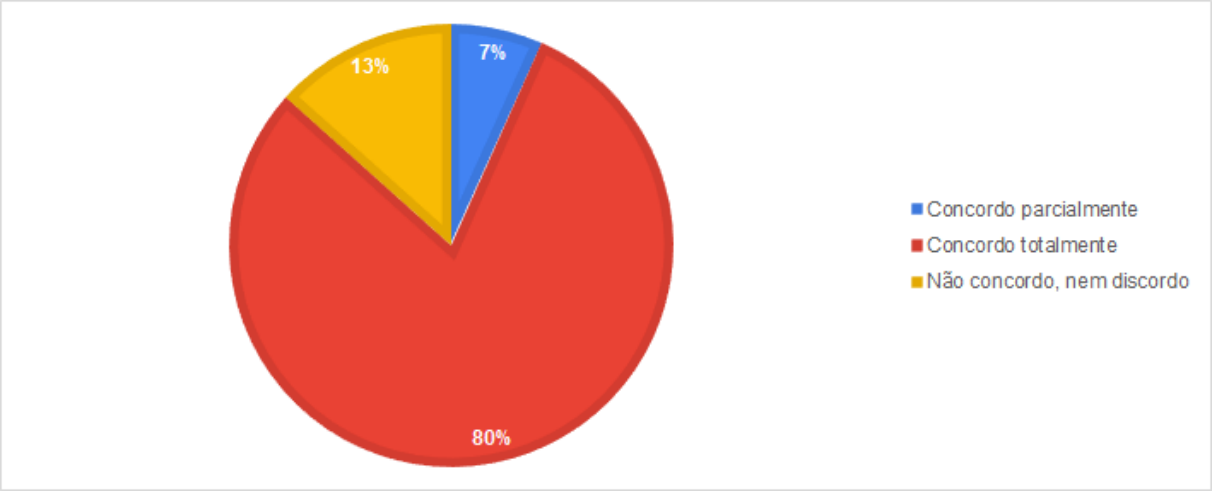


Gráfico 5.24 - Resultado obtido com a pergunta 11 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 12, o objetivo era avaliar se o Módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. Foi possível identificar com os resultados que 67% concordam totalmente, 20% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

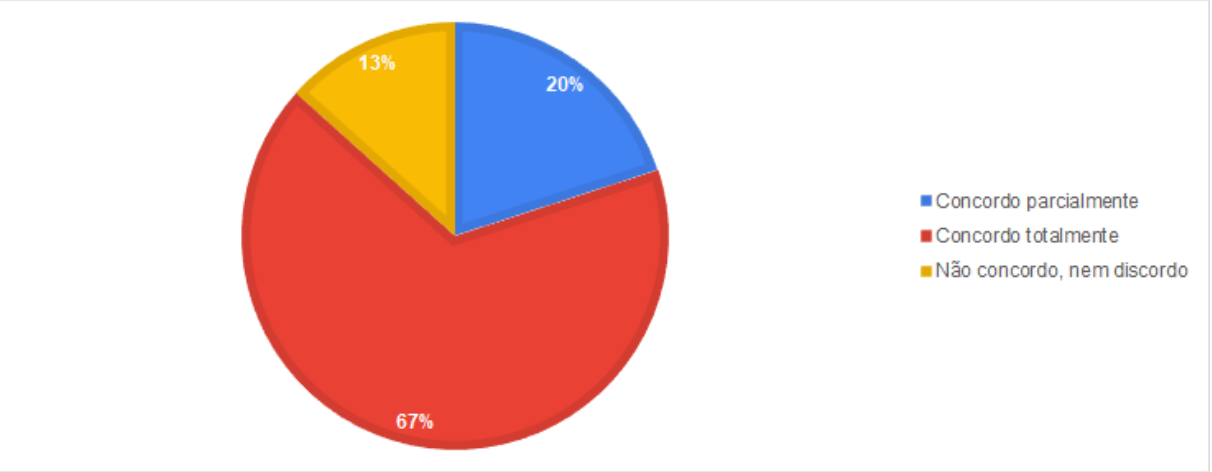


Gráfico 5.25 - Resultado obtido com a pergunta 12 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 13, o objetivo era avaliar se o Módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. Sendo possível perceber pelos resultados obtidos que 20% concordam totalmente, 33% concordam parcialmente, 13% não concordam, nem discordam e 27% discordam parcialmente e 7% discordam totalmente.

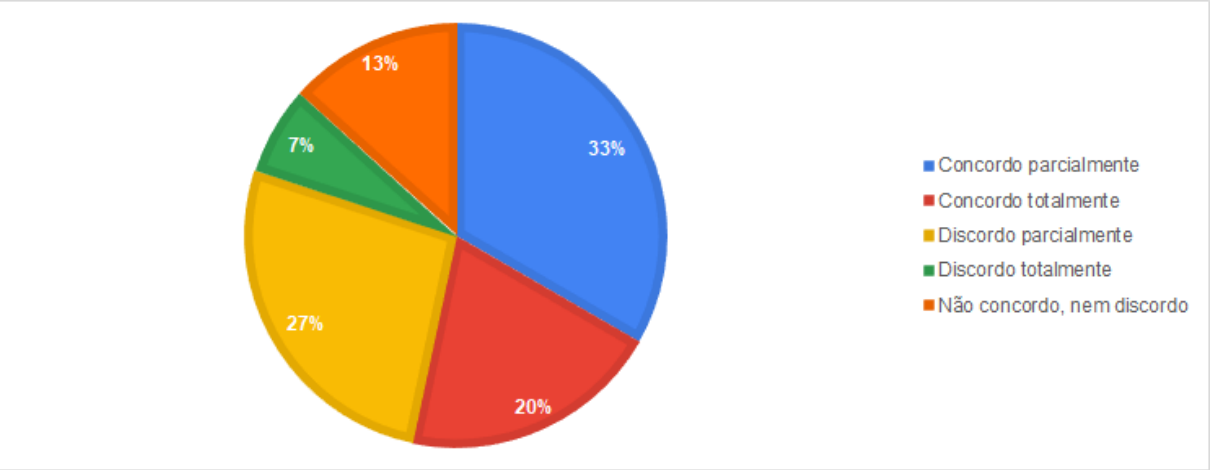


Gráfico 5.26 - Resultado obtido com a pergunta 13 do questionário (Apêndice B)

Analisando os resultados obtidos nas perguntas 10 e 11, foi possível perceber que os professores entrevistados que concordaram que o módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica, que o conteúdo teórico trabalhado dentro do módulo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos e que é de fácil utilização pelo público alvo.

A partir da próxima pergunta, de número 14, até a pergunta de número 17, buscou-se avaliar o módulo Exploração. Na pergunta 14, o objetivo era avaliar se o Módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica. Obtendo como resultado cerca de 80% concordam totalmente, 7% concordam parcialmente e 13% não concordam e nem discordam.

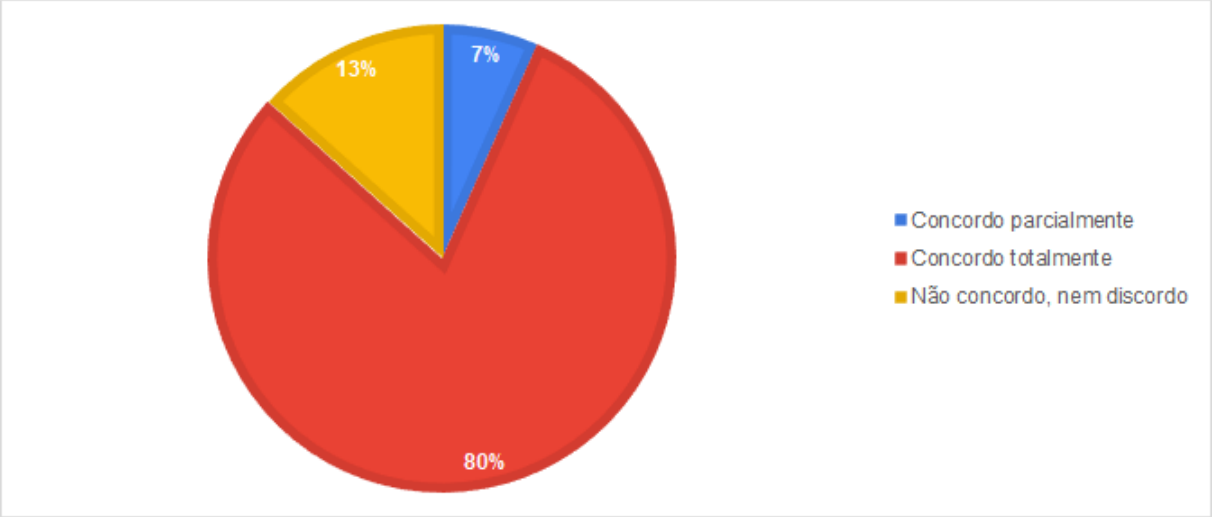


Gráfico 5.27 - Resultado obtido com a pergunta 14 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 15, buscou-se avaliar se o Módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. E os resultados demonstraram que 73% concordam totalmente, 14% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

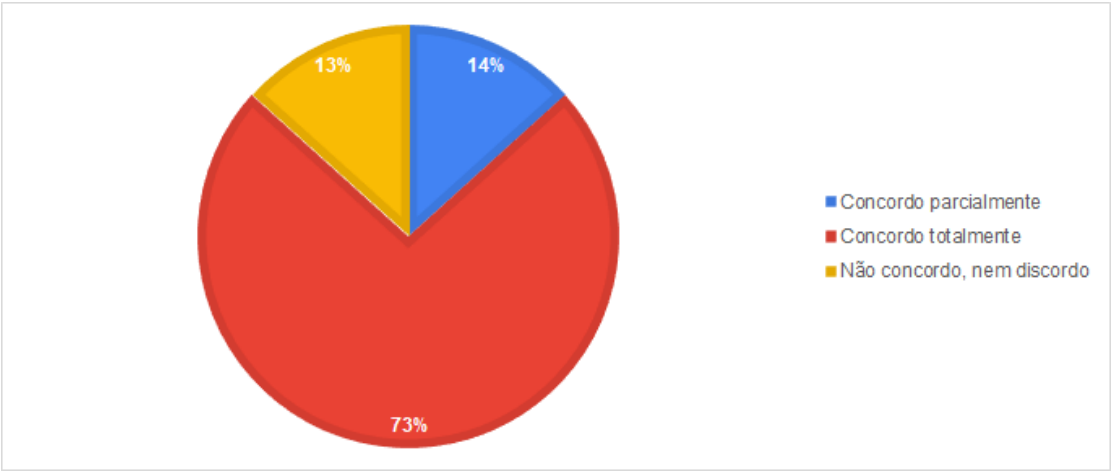


Gráfico 5.28 - Resultado obtido com a pergunta 15 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 16, o objetivo era avaliar se o Módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. Foi possível identificar com os resultados que 60% concordam totalmente, 27% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

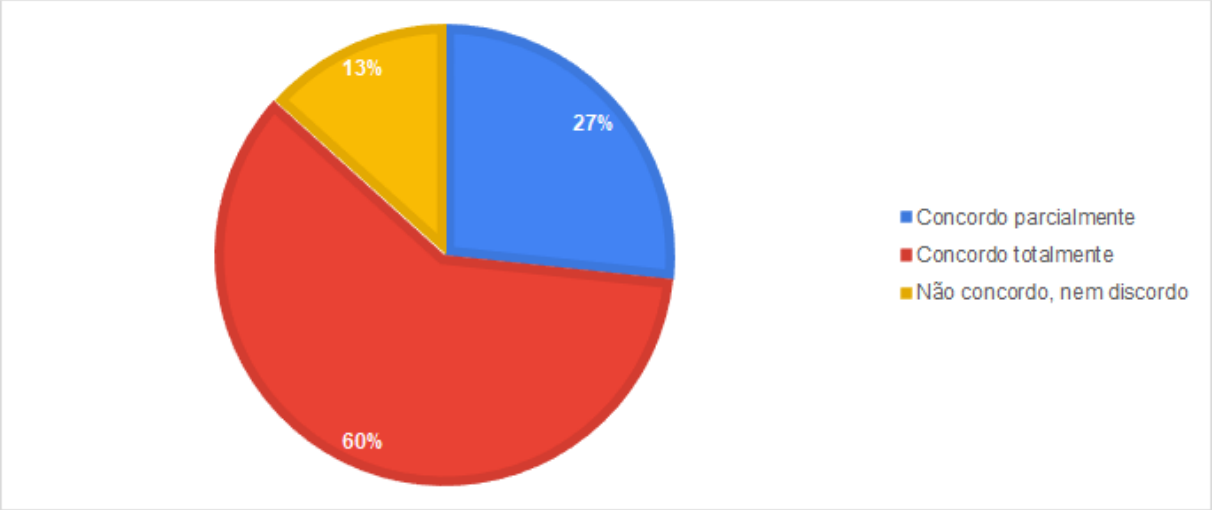


Gráfico 5.29 - Resultado obtido com a pergunta 16 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 17, o objetivo era avaliar se o Módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. Sendo possível perceber pelos resultados obtidos que cerca de 14% concordam totalmente, 40% concordam parcialmente, 20% não concordam, nem discordam, 13% discordam parcialmente e 13% discordam totalmente.

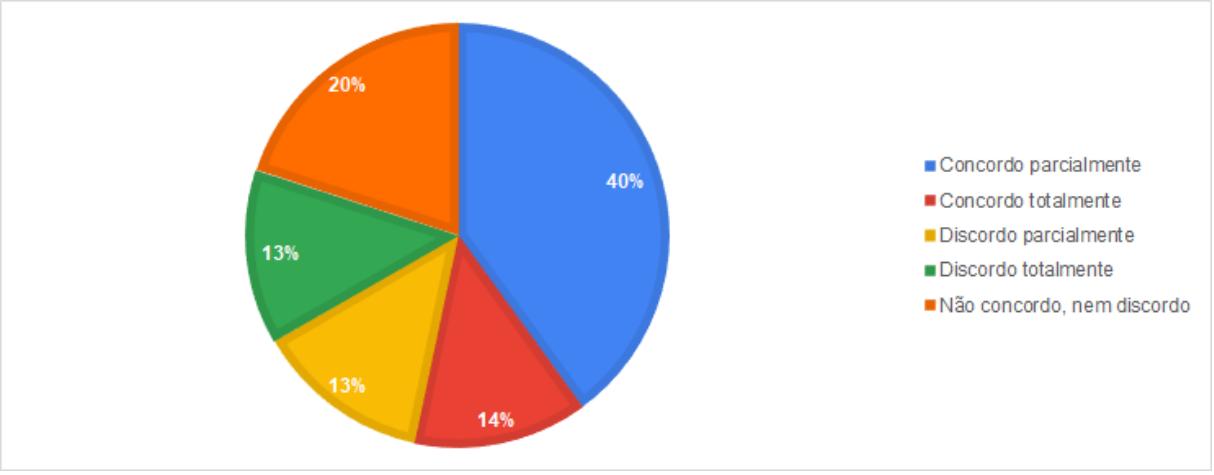


Gráfico 5.30 - Resultado obtido com a pergunta 17 do questionário (Apêndice B)

Analisando os resultados obtidos nas perguntas 14 e 15, foi possível perceber que os professores entrevistados que concordaram que o módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica, que o conteúdo teórico trabalhado dentro do módulo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos e que é de fácil utilização pelo público alvo.

A partir da próxima pergunta, de número 18, até a pergunta de número 21, buscou-se avaliar o módulo Combate Aéreo. Na pergunta 18, o objetivo era avaliar se o Módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica. Obtendo como resultado cerca de 53% concordam totalmente, 20% concordam parcialmente e não concordam, nem discordam.

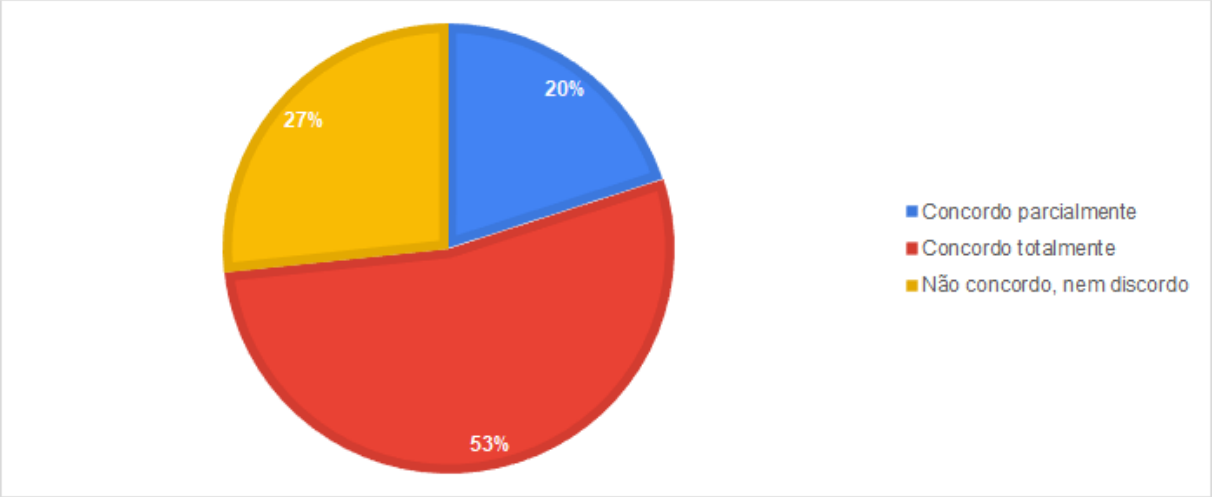


Gráfico 5.31 - Resultado obtido com a pergunta 18 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 19, buscou-se avaliar se o Módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. E os resultados demonstraram que 53% concordam totalmente, 34% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

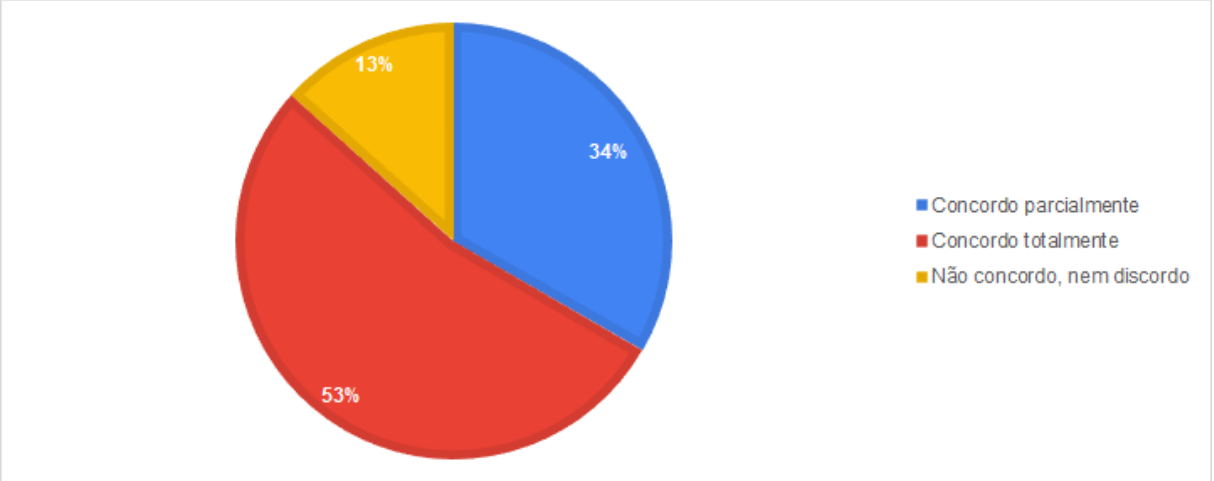


Gráfico 5.32 - Resultado obtido com a pergunta 19 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 20, o objetivo era avaliar se o Módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. Foi possível identificar com os resultados que 46% concordam totalmente, 27% concordam parcialmente e 27% não concordam, nem discordam.

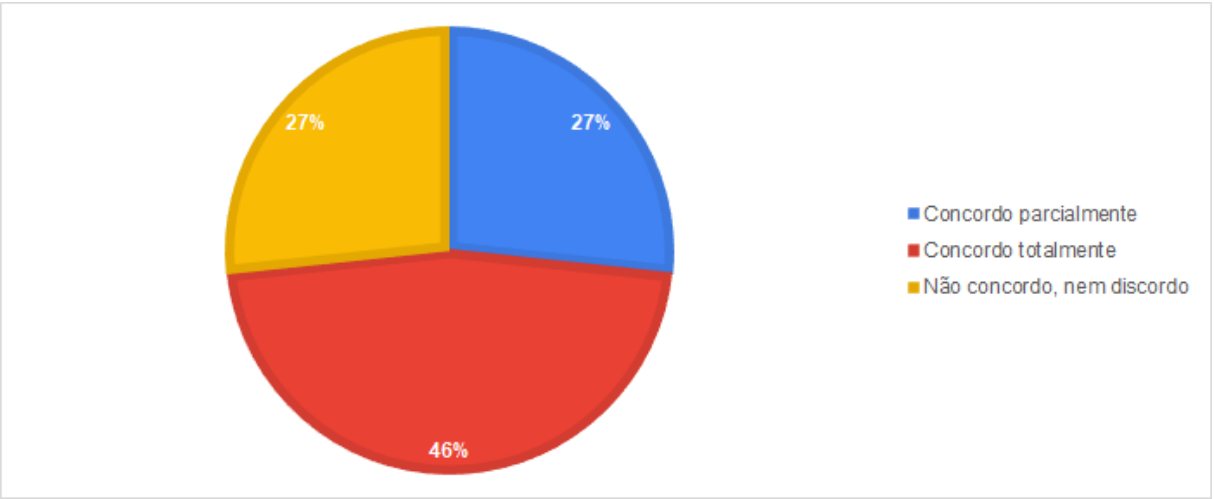


Gráfico 5.33 - Resultado obtido com a pergunta 20 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 21, o objetivo era avaliar se o Módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. Sendo possível perceber pelos resultados obtidos que cerca 7% concordam totalmente, 33% concordam parcialmente, 33% não concordam, nem discordam, 7% discordam parcialmente e 20% discordam totalmente.

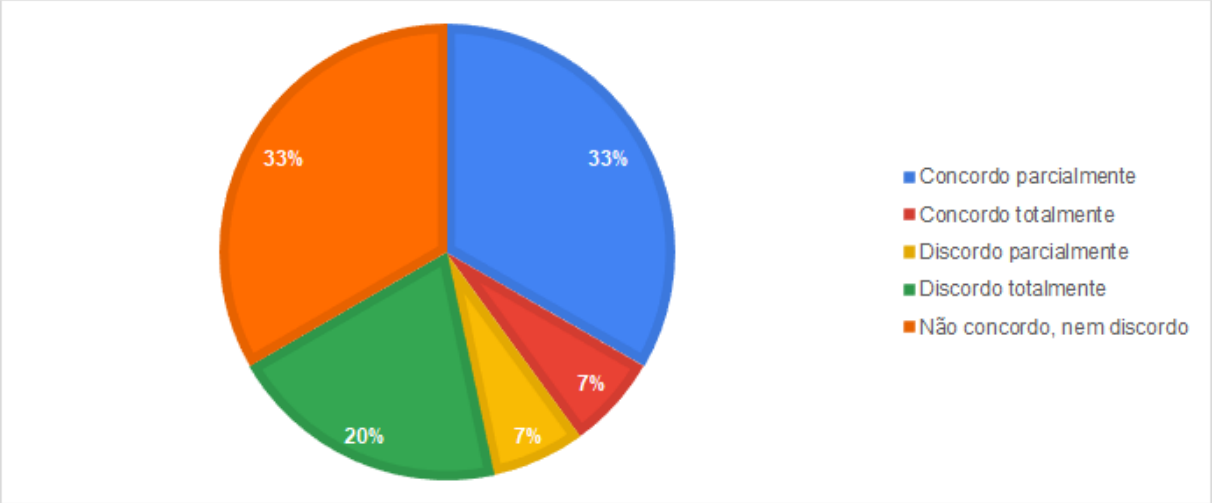


Gráfico 5.34 - Resultado obtido com a pergunta 21 do questionário (Apêndice B)

Analisando os resultados obtidos nas perguntas 18 e 19, foi possível perceber que os professores entrevistados que concordaram que o módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica, que o conteúdo teórico trabalhado dentro do módulo é capaz de auxiliar na aprendizagem de algoritmos e que é de fácil utilização pelo público alvo.

Todas as demais perguntas, de número 22, até a pergunta de número 32, buscou-se avaliar o jogo Nave do Algoritmo como um todo. Na pergunta 22, o objetivo era avaliar se o jogo Nave do Algoritmo é de fácil aplicação. Sendo possível perceber pelos resultados obtidos que cerca 53% concordam totalmente, 27% concordam parcialmente, 13% não concordam, nem discordam e 7% discordam parcialmente.

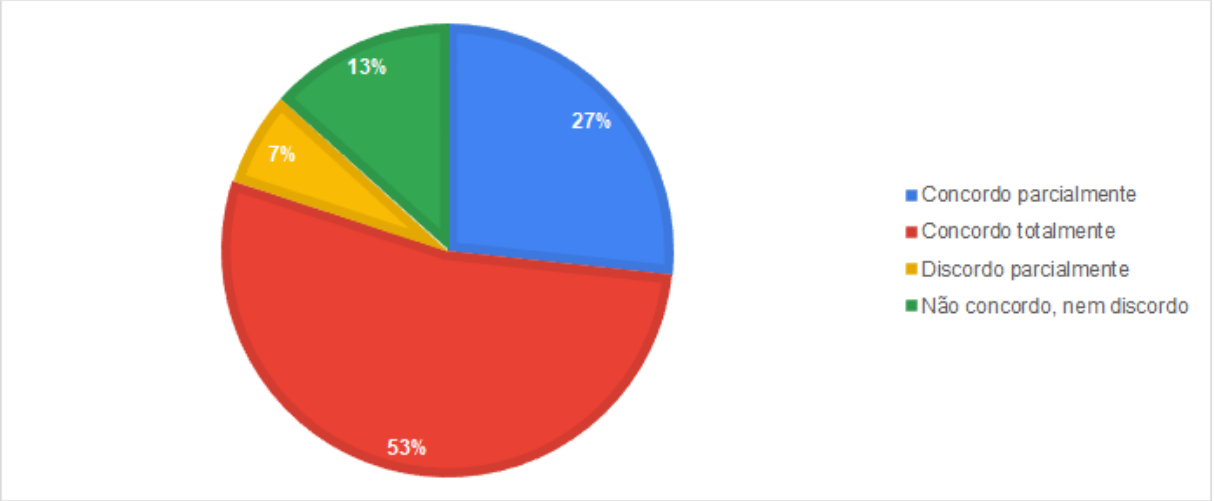


Gráfico 5.35 - Resultado obtido com a pergunta 22 do questionário

Na pergunta 23, o objetivo era avaliar se o jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar no aprendizado de algoritmos. Obtendo como resultado 67% concordam totalmente, 20% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

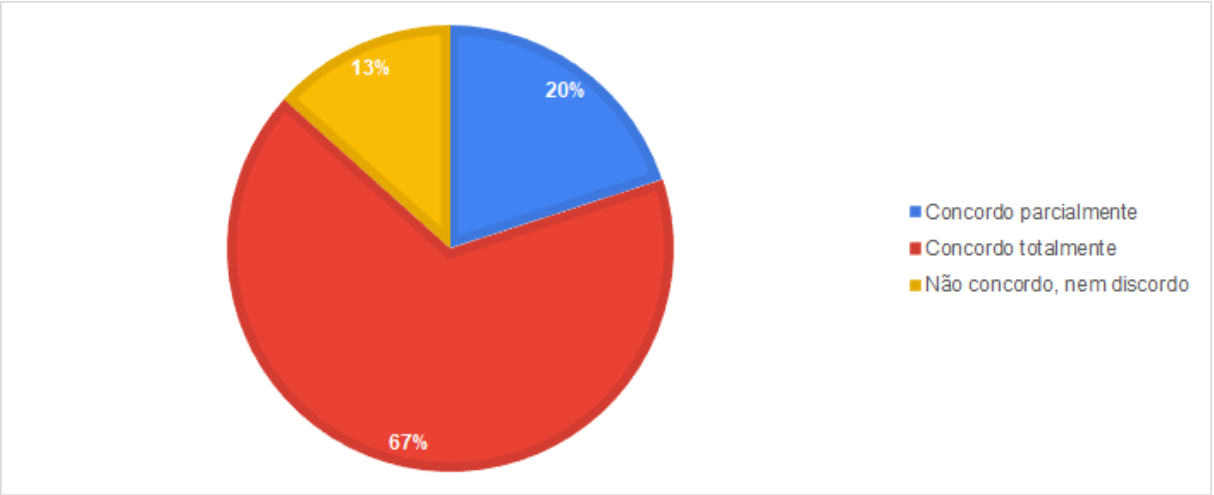


Gráfico 5.36 - Resultado obtido com a pergunta 23 do questionário (Apêndice B)

A pergunta 24, teve como objetivo avaliar se o jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar no aprendizado de alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) na disciplina de Algoritmos. E os resultados demonstraram que 67% concordam totalmente, 20% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

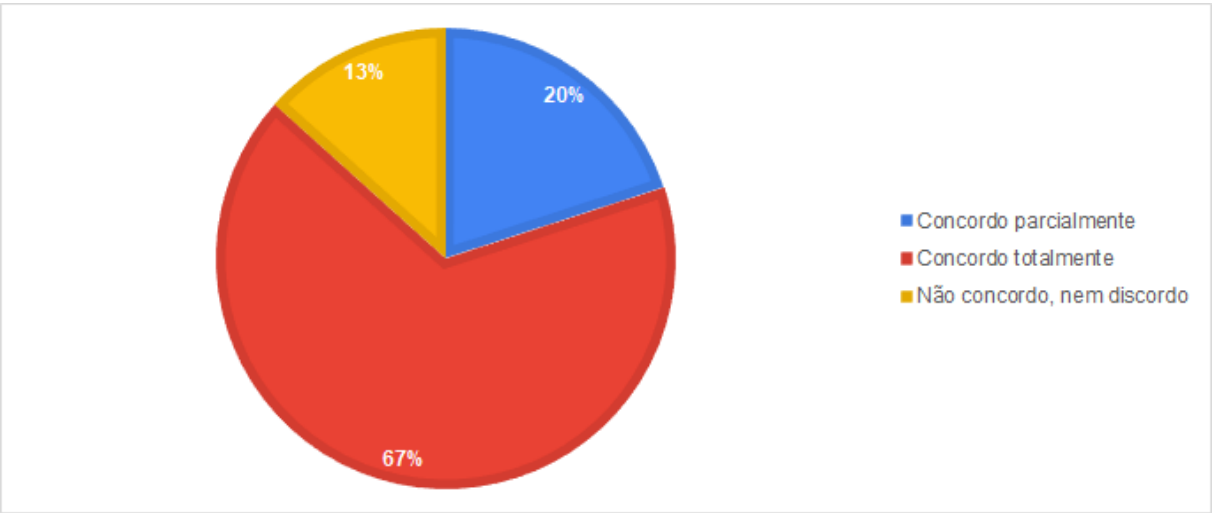


Gráfico 5.37 - Resultado obtido com a pergunta 24 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 25, o objetivo era avaliar se o jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização com o público alvo. Analisando os resultados, foi possível perceber que 33% concordam totalmente, 54% concordam parcialmente e 13% não concordam, nem discordam.

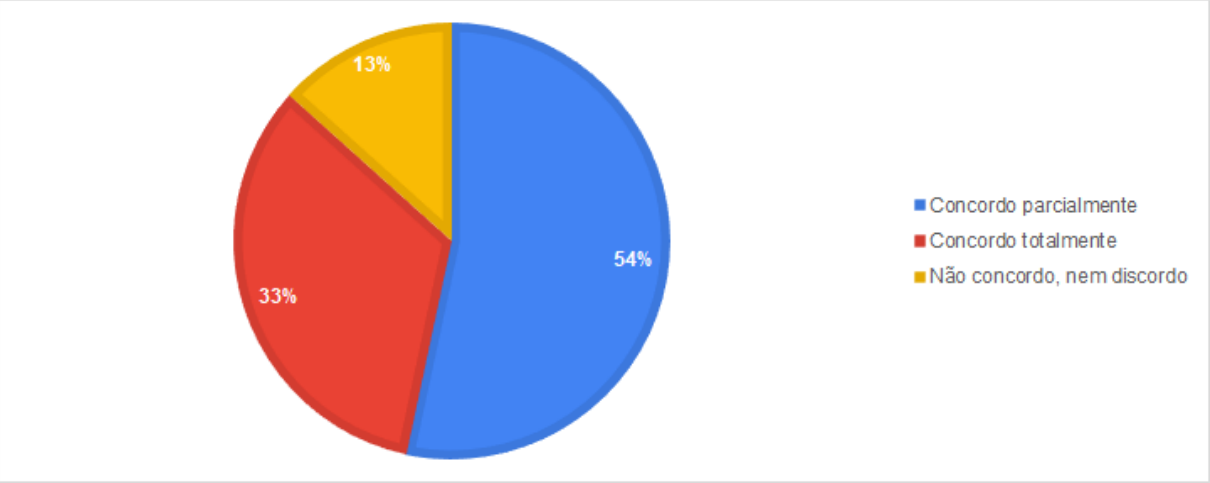


Gráfico 5.38 - Resultado obtido com a pergunta 25 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 26, buscou-se avaliar se o jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. Obtendo como resultado 14% concordam totalmente, 40% concordam parcialmente, 13% não concordam, nem discordam, 20% discordam parcialmente e 13% discordam totalmente.

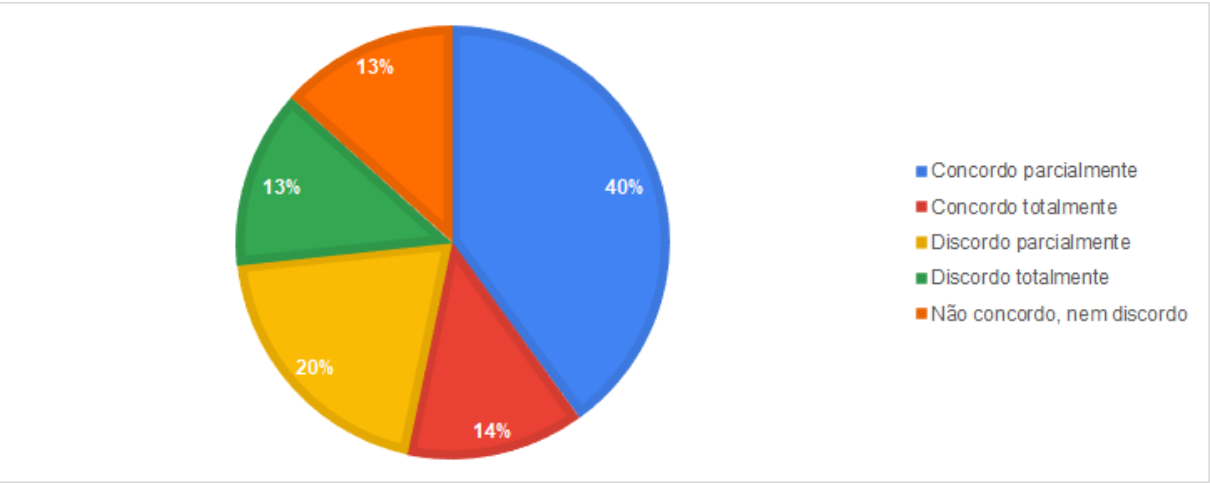


Gráfico 5.39 - Resultado obtido com a pergunta 26 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 27, foi avaliado se a forma como o jogo Nave do Algoritmo aborda o tema proposto é inédita. Sendo possível perceber pelos resultados obtidos

que cerca de 60% concordam totalmente, 20% concordam parcialmente, 13% não concordam, nem discordam e 7% discordam parcialmente.

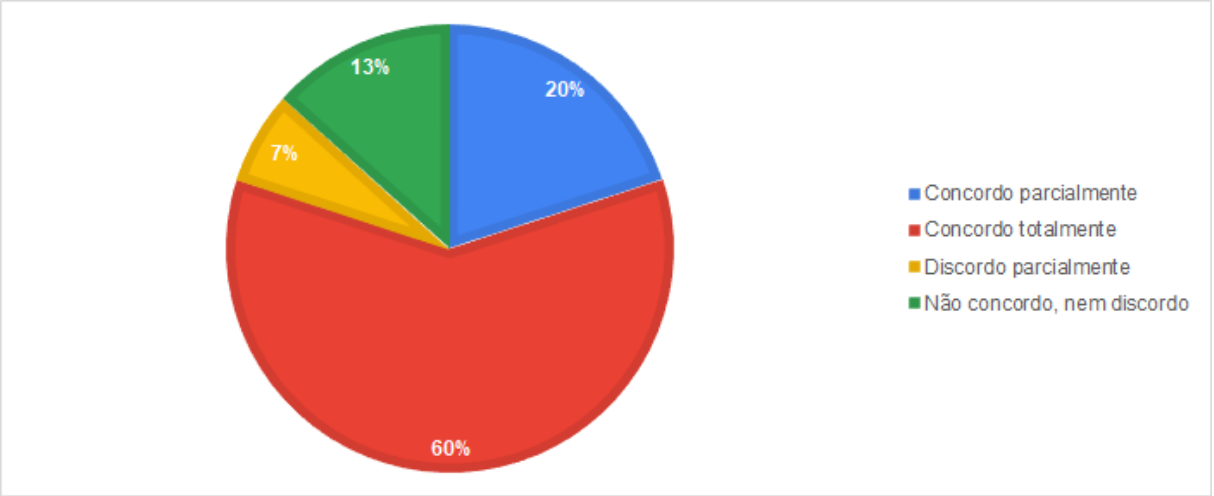


Gráfico 5.40 - Resultado obtido com a pergunta 27 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 28, teve como objetivo avaliar se as ilustrações do jogo Nave do Algoritmo são atrativas. Obtendo como resultado cerca de 73% concordaram totalmente, 14% concordaram parcialmente e 13% não concordaram, nem discordaram.

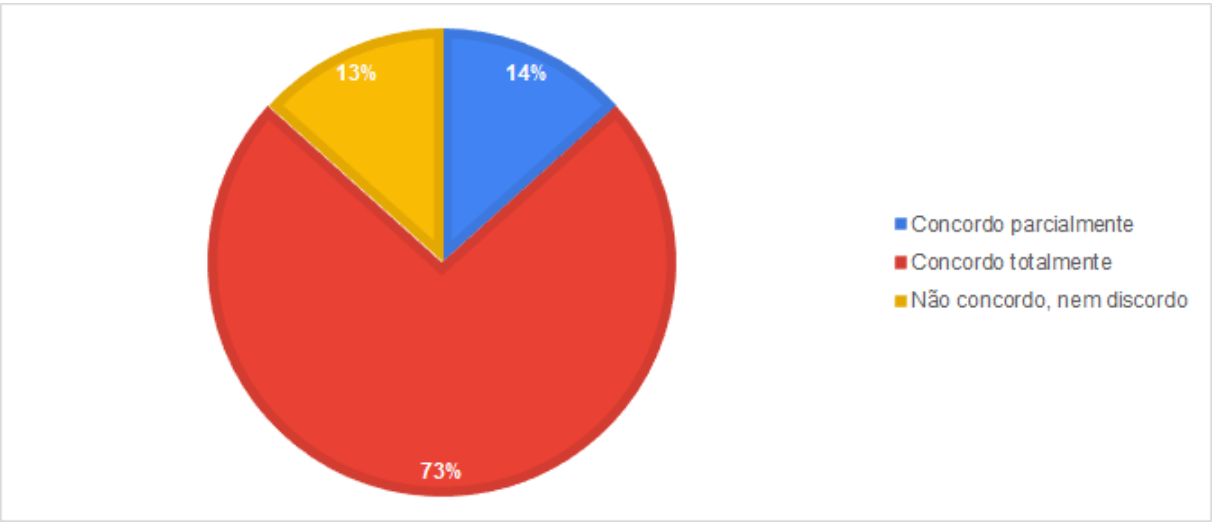


Gráfico 5.41 - Resultado obtido com a pergunta 28 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 29, o objetivo era avaliar se as ilustrações utilizadas dentro do jogo Nave do Algoritmo favorecem a compreensão da mecânica do jogo, auxiliando assim o aprendizado. E os resultados demonstraram que cerca de 47%

concordaram totalmente, 40% concordaram parcialmente e 13% não concordaram, nem discordaram.

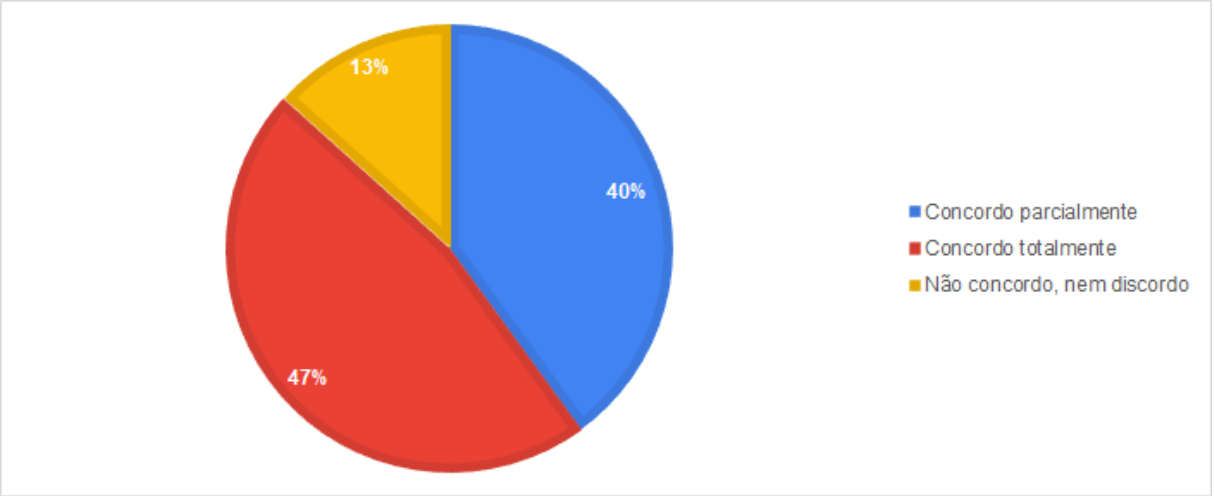


Gráfico 5.42 - Resultado obtido com a pergunta 29 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 30, buscou-se avaliar se os diferentes módulos apresentados dentro do jogo são de fácil acesso para o público alvo. Analisando os resultados, foi possível perceber que cerca de 40% concordaram totalmente, 33% concordaram parcialmente e 27% não concordaram, nem discordaram.

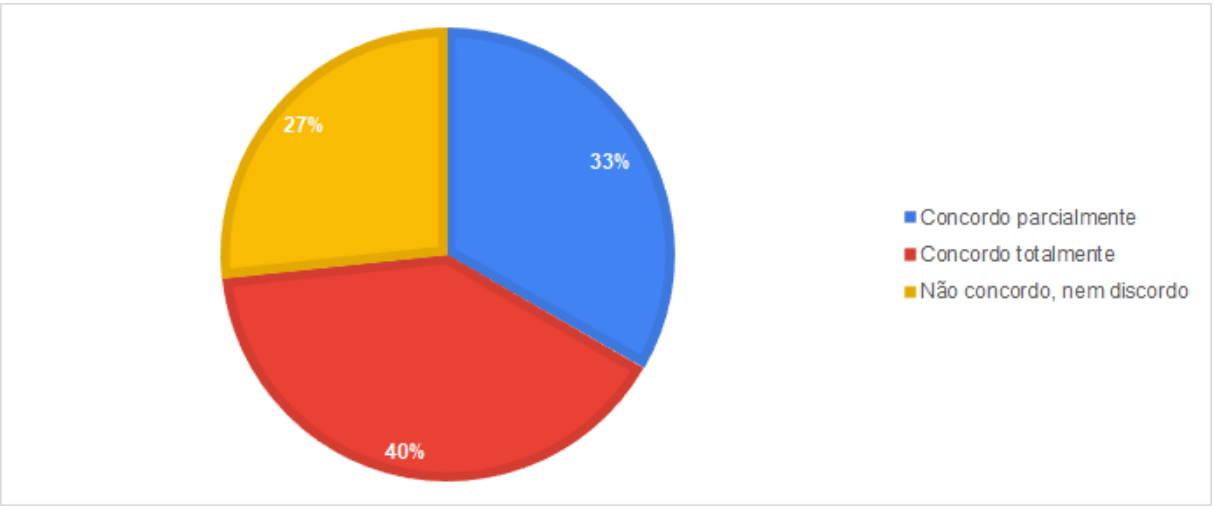


Gráfico 5.43 - Resultado obtido com a pergunta 30 do questionário (Apêndice B)

Na pergunta 31, o objetivo era avaliar se o jogo Nave do Algoritmo fornece informações claras sobre seu funcionamento. Obtendo como resultado cerca de 47% concordaram totalmente, 40% concordaram parcialmente e 13% não concordaram, nem discordaram.

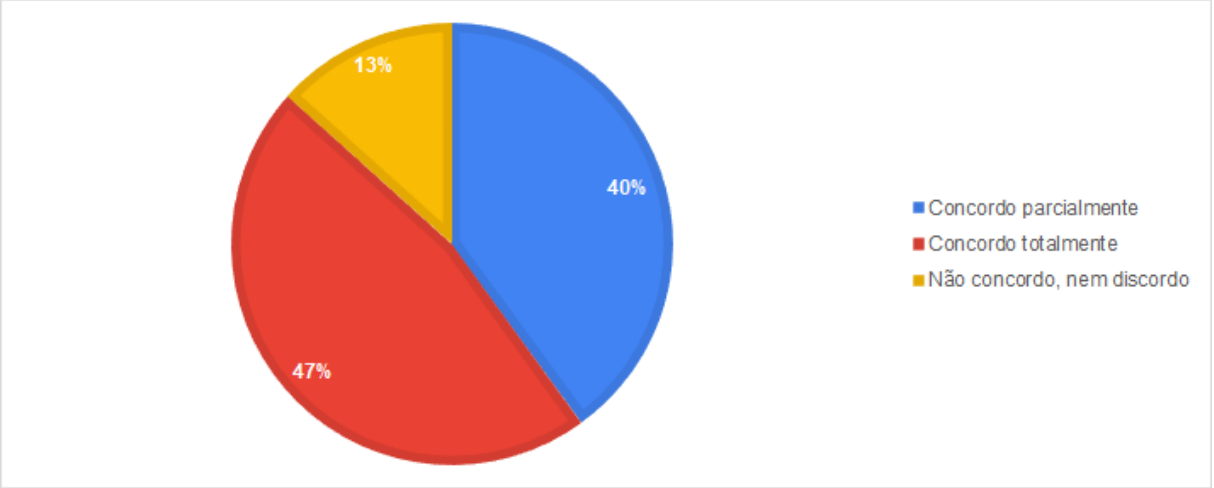


Gráfico 5.44 - Resultado obtido com a pergunta 31 do questionário (Apêndice B)

Na última pergunta deste questionário, de número 32, teve como objetivo avaliar se o jogo Nave do Algoritmo está de acordo com o tema proposto. Obtendo como resultado cerca de 67% concordaram totalmente, 20% concordaram parcialmente e 13% não concordaram, nem discordaram.

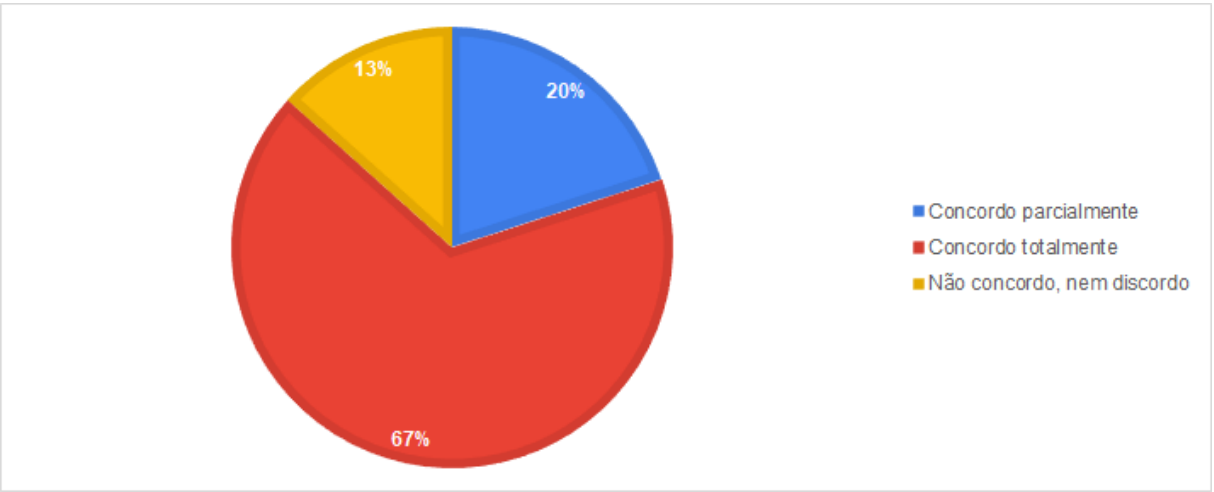


Gráfico 5.45 - Resultado obtido com a pergunta 32 do questionário (Apêndice B)

Analisando os resultados obtidos nas perguntas 22 a 32, foi possível perceber que os professores entrevistados que concordaram que o jogo Nave do Algoritmo é de fácil aplicação, é capaz de auxiliar no aprendizado de algoritmos, em especial, de alunos com Transtorno do Espectro Autista, que abordou o tema proposto de forma inédita, que possui ilustrações atrativas e de fácil compreensão, que fornece informações claras sobre seu funcionamento e que está de acordo com o tema proposto. Também foi possível perceber que cerca 60% dos entrevistados que

concordaram com as afirmações, ministram aulas que fazem uso de Algoritmos em suas disciplinas.

5.3 Sequência didática

A sequência didática Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais foi desenvolvida considerando o resultado obtido no questionário inicial, cujo objetivo é potencializar a capacidade de aprendizagem de algoritmos, em especial, dos alunos com transtorno do espectro autista (TEA) por meio do uso de um recurso tecnológico.

Objetiva-se que a partir do uso desta sequência didática o aprendizado dos alunos de algoritmos seja potencializado e que o professor possa atuar como mediador nesse processo. Ao mesmo tempo trará para os alunos a ludicidade no aprendizado, conforme descrito no capítulo 3.3 deste trabalho.

Visando avaliar a capacidade da SD Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais em auxiliar a aprendizagem de alunos, em especial, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de Algoritmos, foi realizado um novo questionário (Apêndice D) com 13 professores e composto por 19 perguntas, sendo as questões de 6 a 19 foi utilizado o padrão da escala Likert. Destaca-se ainda, que as questões de números 1, 2, 3, 4 e 5 tratam-se de perguntas com respostas fechadas com a possibilidade de respostas abertas, a fim de dar ao entrevistado maior possibilidade de respostas.

As primeiras perguntas deste questionário, questões de números 1, 2, 3, 4 e 5, tinham como objetivo identificar o perfil do entrevistado. Na primeira pergunta, buscou-se identificar a localidade em que o entrevistado atua como professor. Ao analisar o resultado da pesquisa, foi possível perceber que 85% dos entrevistados atuam na Cidade do Rio de Janeiro e os demais 15% atuam na Cidade do Rio de Janeiro, Região Metropolitana e Interior do estado do Rio de Janeiro ao mesmo tempo, conforme gráfico 5.46.

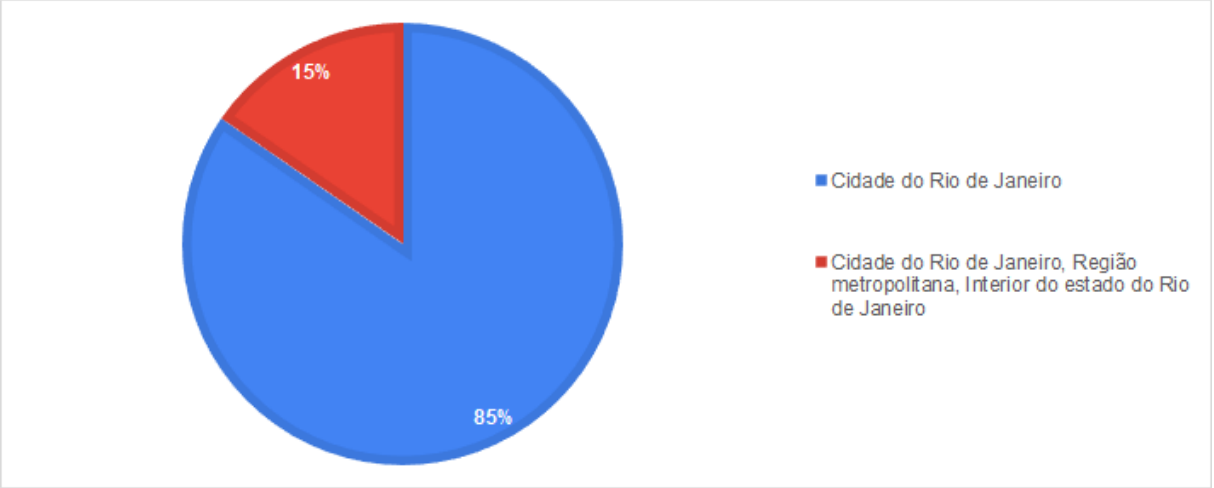


Gráfico 5.46 - Resultado obtido com a pergunta 1 do questionário

Na segunda pergunta, teve como objetivo identificar a qual rede de ensino o entrevistado atua como professor. Obtendo como resultado da pesquisa, 62% atuam em Escola Particular e 38% atuam em Escola Pública, conforme gráfico 5.47.

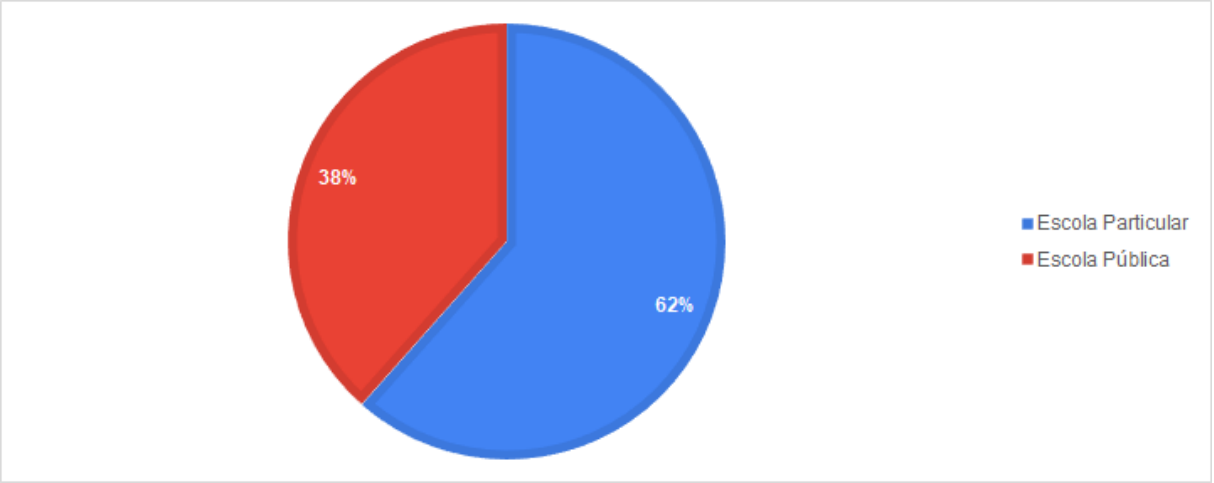


Gráfico 5.47 - Resultado obtido com a pergunta 2 do questionário

Na terceira pergunta deste questionário, objetivava-se identificar qual o segmento de ensino o entrevistado atua como professor. E os resultados demonstraram que 62% atuam no Ensino Superior e 38% atuam na Educação Básica, conforme gráfico 5.48.

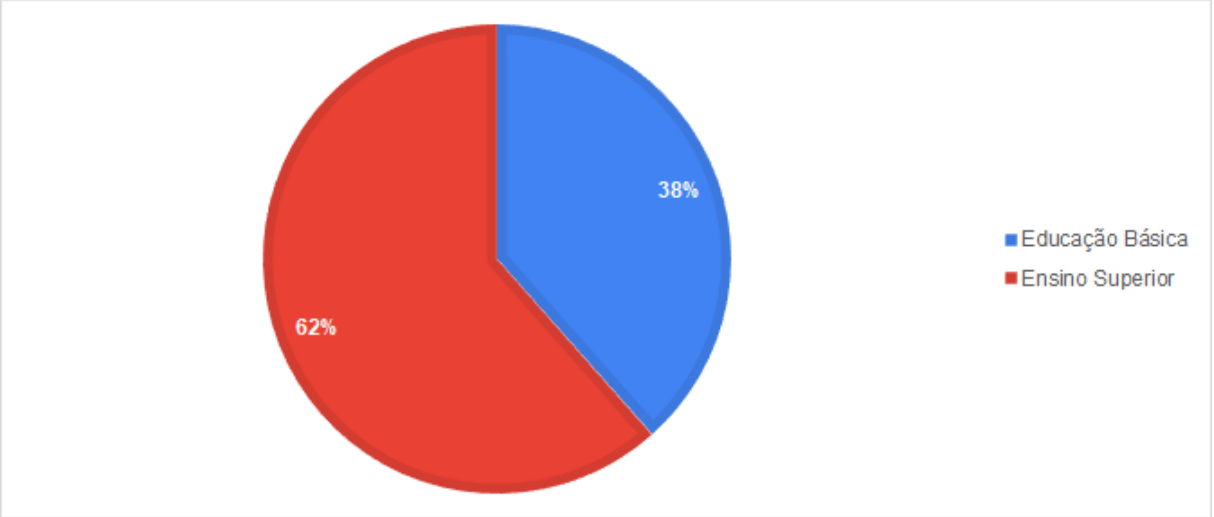


Gráfico 5.48 - Resultado obtido com a pergunta 3 do questionário

Na quarta pergunta, buscou-se descobrir se o professor entrevistado atua ministrando aulas de Algoritmos / Desenvolvimento de Jogos ou outra disciplina. Ao analisar os resultados, foi possível perceber que 31% dos entrevistados atuam ministrando aulas de Algoritmos, 23% em Desenvolvimento de Jogos, 15% Educação Física, 8% Educação Infantil, 8% Ensino Fundamental I, 8% Design e 7% em Desenho Geométrico e projetivo, conforme gráfico 5.49.

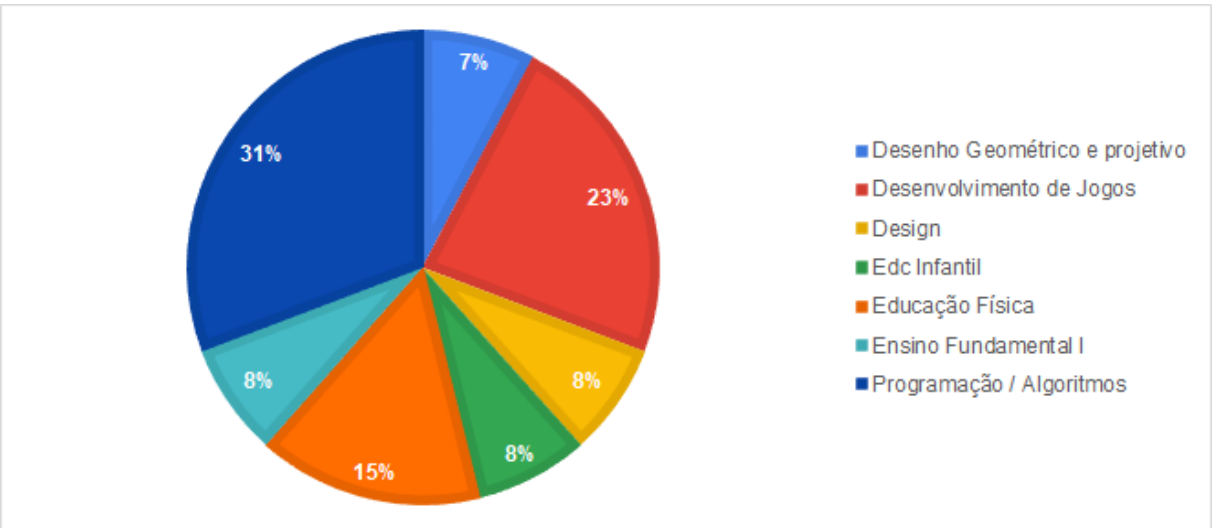


Gráfico 5.49 - Resultado obtido com a pergunta 4 do questionário

Na quinta pergunta, última pergunta da Seção I do questionário, teve como objetivo identificar se o entrevistado tem ou já teve aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Obtendo como resultado da pesquisa, cerca de 77% dos

entrevistados afirmam que têm ou já tiveram aluno com TEA e os demais 23% disseram que não têm ou tiveram, conforme gráfico 5.50.

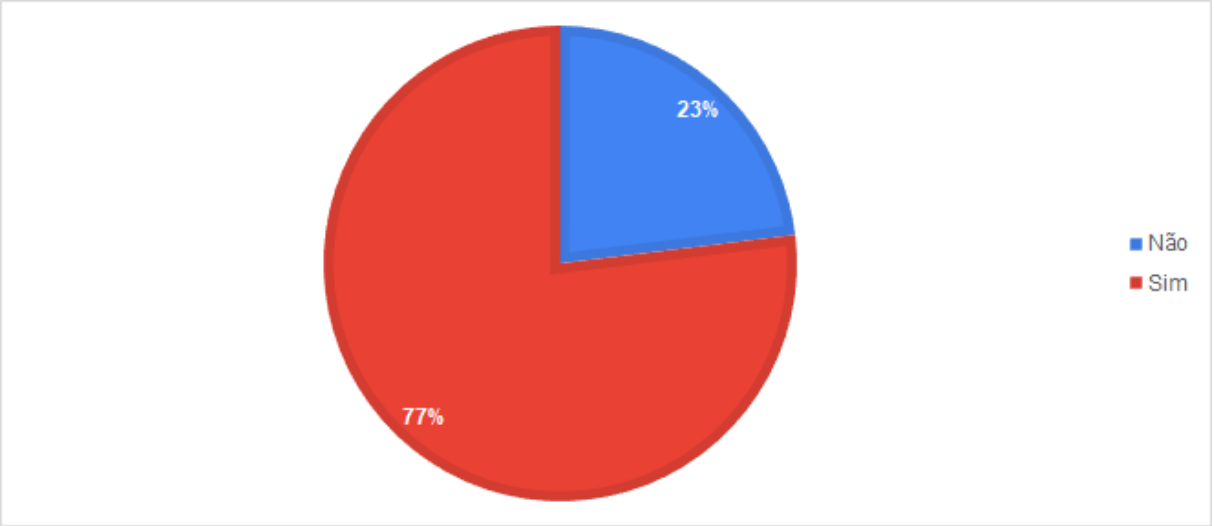


Gráfico 5.50 - Resultado obtido com a pergunta 5 do questionário

Visando ter a capacidade de análise da sequência didática, as próximas perguntas, de números 6 a 19, tiveram como objetivo avaliar sua capacidade de auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial, com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de Algoritmos quanto aos seus aspectos pedagógicos, de inovação, impacto, aplicabilidade, complexidade e interface.

A partir da próxima pergunta, de número 6, até a pergunta de número 9, buscou-se avaliar seu aspecto pedagógico. Na pergunta 6, buscou-se avaliar se a SD é capaz de potencializar o conhecimento sobre algoritmos, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Ao analisar o resultado, foi possível perceber que 69% dos entrevistados concordaram totalmente, 23% concordaram parcialmente e 8% não concordaram, nem discordaram.

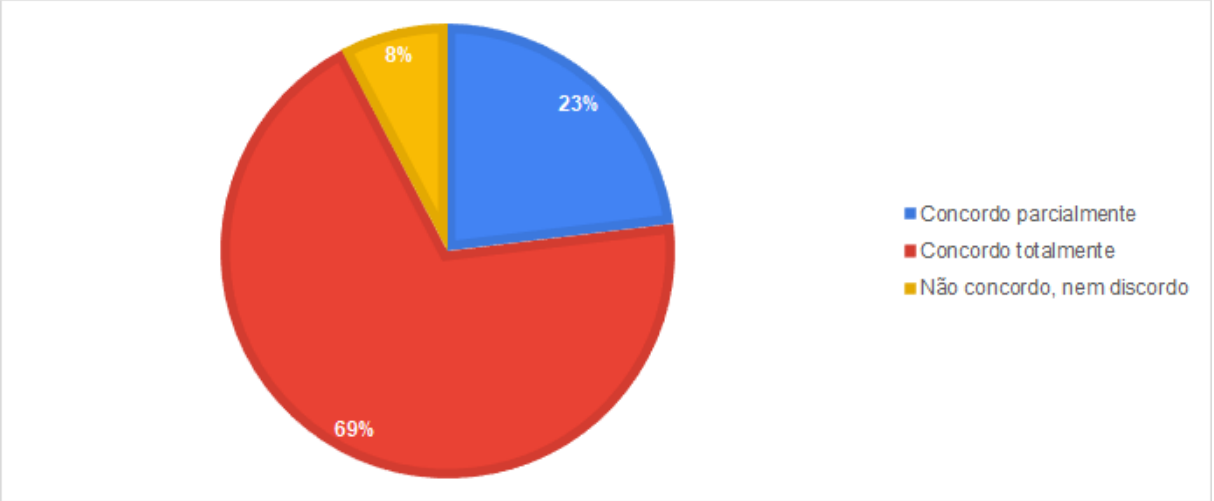


Gráfico 5.51 - Resultado obtido com a pergunta 6 do questionário

Na pergunta 7, teve como objetivo avaliar se o recurso tecnológico utilizado dentro da SD é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo sobre Algoritmos de forma lúdica, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Obtendo como resultado cerca de 69% concordaram totalmente, 23% concordaram parcialmente e 8% não concordaram, nem discordaram.

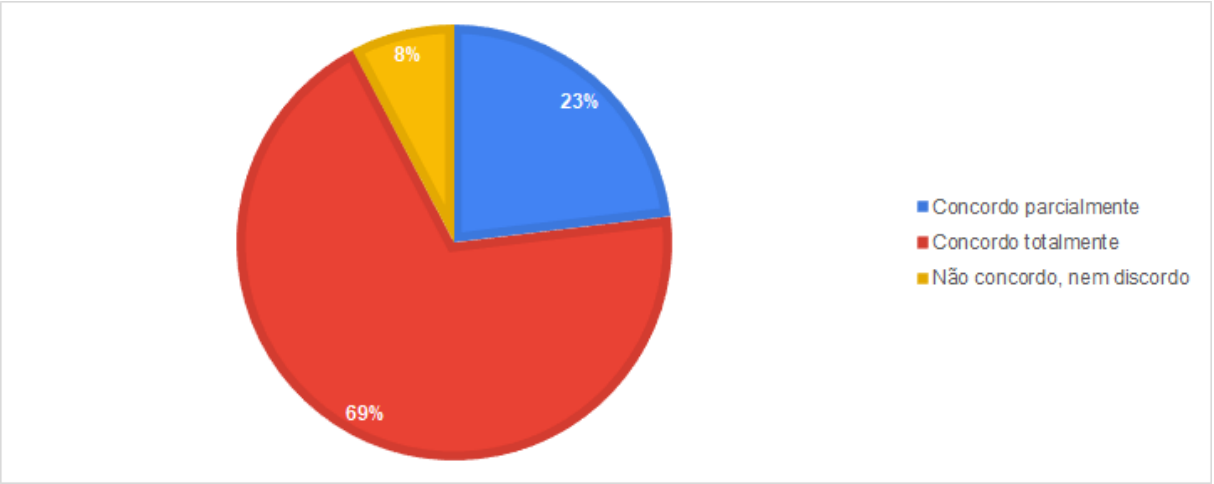


Gráfico 5.52 - Resultado obtido com a pergunta 7 do questionário

Na pergunta 8, cujo objetivo era avaliar se o recurso tecnológico utilizado dentro da SD é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo sobre Algoritmos de forma lúdica, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA). De acordo com o resultado obtido, cerca de 69% concordaram totalmente, 23% concordaram parcialmente e 8% não concordaram, nem discordaram.

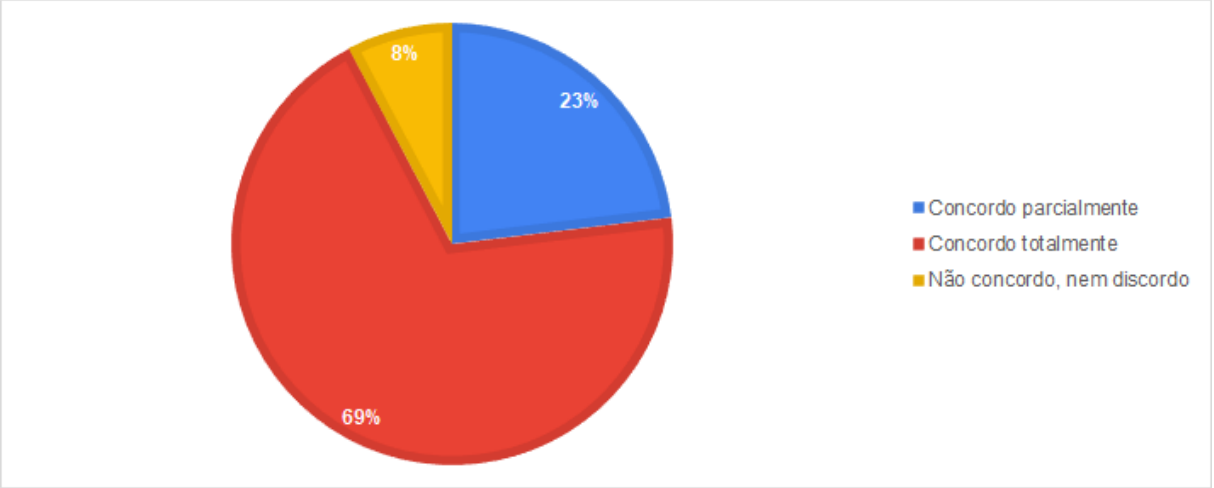


Gráfico 5.53 - Resultado obtido com a pergunta 8 do questionário

Na pergunta 9, buscou-se avaliar se a SD faz uso de conhecimento inédito. Ao analisar os resultados, foi possível identificar que 46% dos entrevistados concordaram totalmente, 31% concordaram parcialmente e 23% não concordaram, nem discordaram.

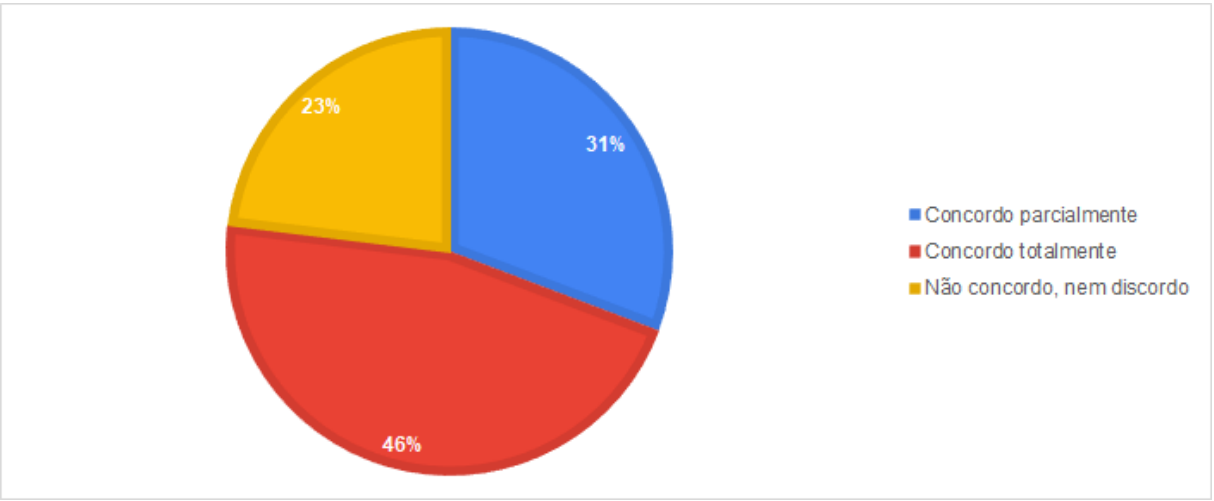


Gráfico 5.54 - Resultado obtido com a pergunta 9 do questionário

Na pergunta 10, teve como objetivo avaliar se a SD é aplicável em qualquer escola. Cerca de 54% dos entrevistados concordaram totalmente, 31% concordaram parcialmente, 8% não concordaram, nem discordaram e 7% discordaram parcialmente.

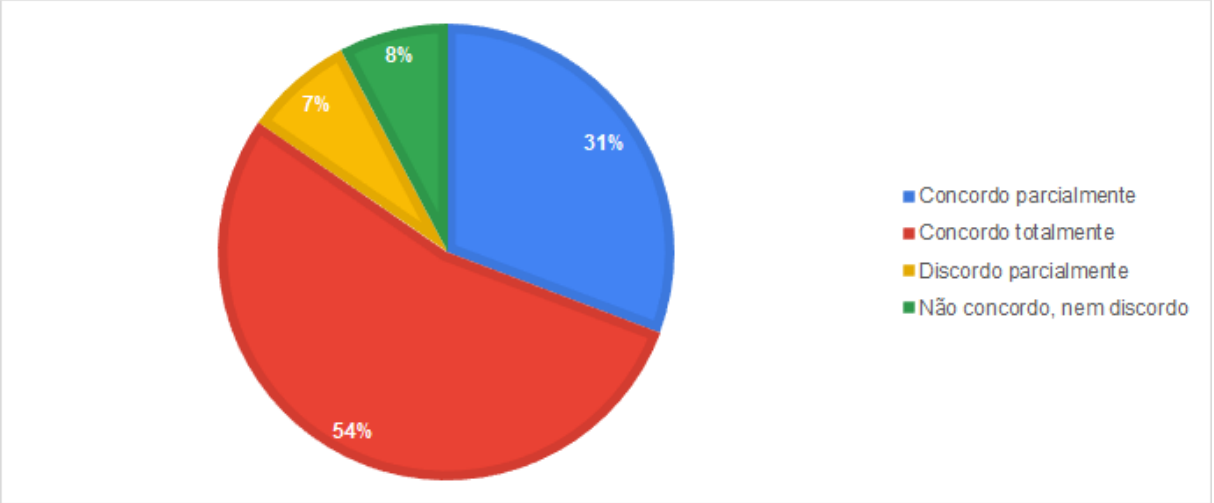


Gráfico 5.55 - Resultado obtido com a pergunta 10 do questionário

Na pergunta 11, avaliou-se a facilidade de uso da SD com o público alvo. Obtendo como resultado cerca de 54% concordaram totalmente, 38% concordaram parcialmente e 8% não concordaram, nem discordaram.

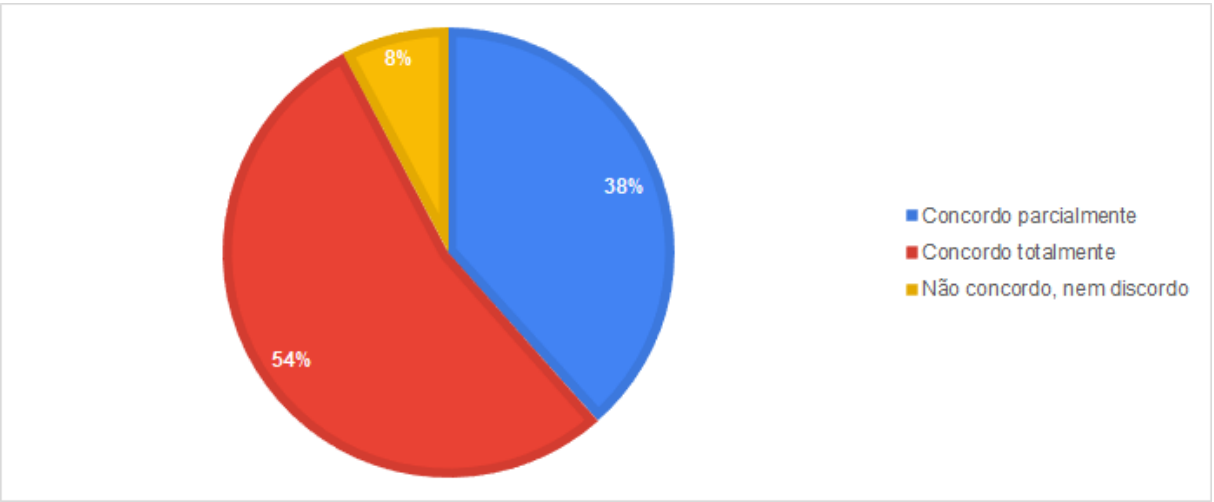


Gráfico 5.56 - Resultado obtido com a pergunta 11 do questionário

Na pergunta 12, teve como objetivo avaliar se a tecnologia utilizada dentro da SD é de fácil utilização. Cerca de 69% concordaram totalmente, 15% concordaram parcialmente, 8% não concordaram, nem discordaram e 8% discordaram parcialmente.

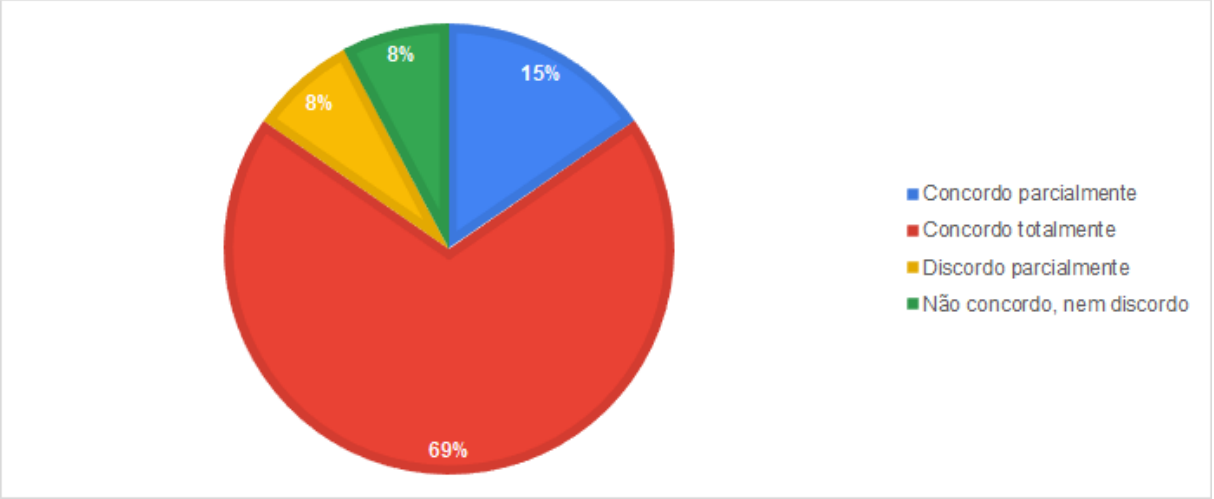


Gráfico 5.57 - Resultado obtido com a pergunta 12 do questionário

Na pergunta 13, foi avaliado se a SD Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais exige um nível de conhecimento elevado. Cerca de 15% concordaram totalmente, 23% concordaram parcialmente, 8% não concordaram, nem discordaram, 39% discordaram parcialmente e 15% discordaram totalmente.

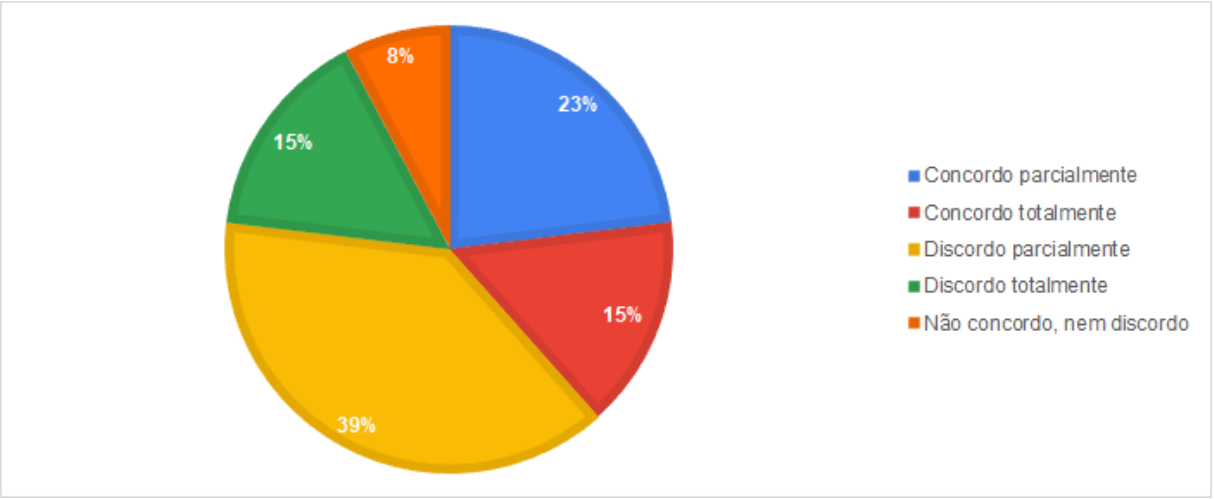


Gráfico 5.58 - Resultado obtido com a pergunta 13 do questionário

Na pergunta 14, buscou-se avaliar se a SD é capaz de causar mudanças positivas no comportamento dos alunos após sua aplicação. Ao analisar os resultados, foi possível verificar que 92% dos entrevistados afirmam que concordam totalmente e 8% não concordam, nem discordam.

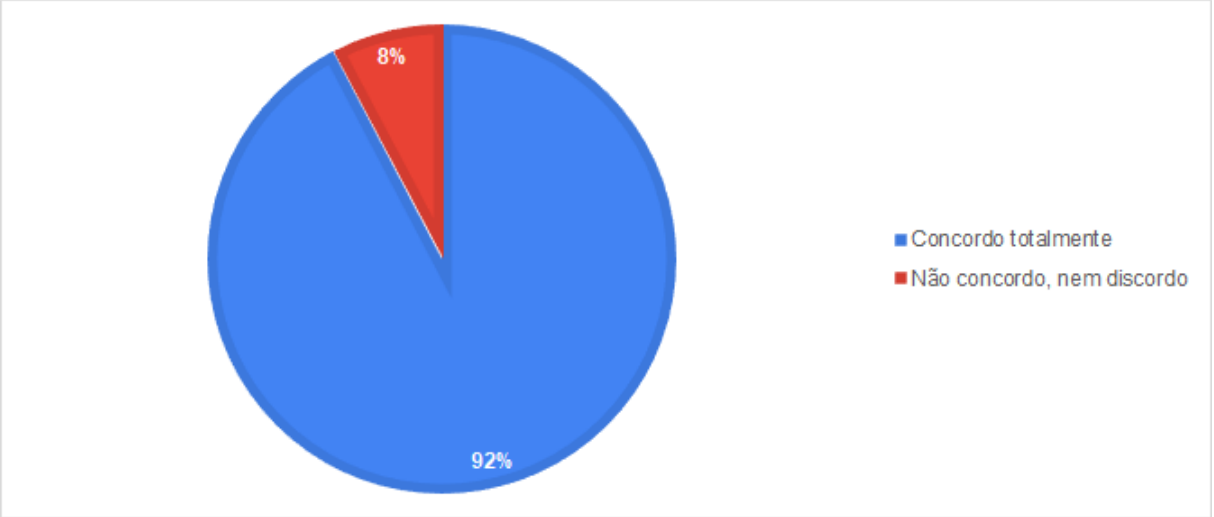


Gráfico 5.59 - Resultado obtido com a pergunta 14 do questionário

Na pergunta 15, teve por objetivo avaliar se as ilustrações utilizadas presentes dentro da SD são atrativas, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Cerca de 85% concordaram totalmente e 15% concordaram parcialmente.

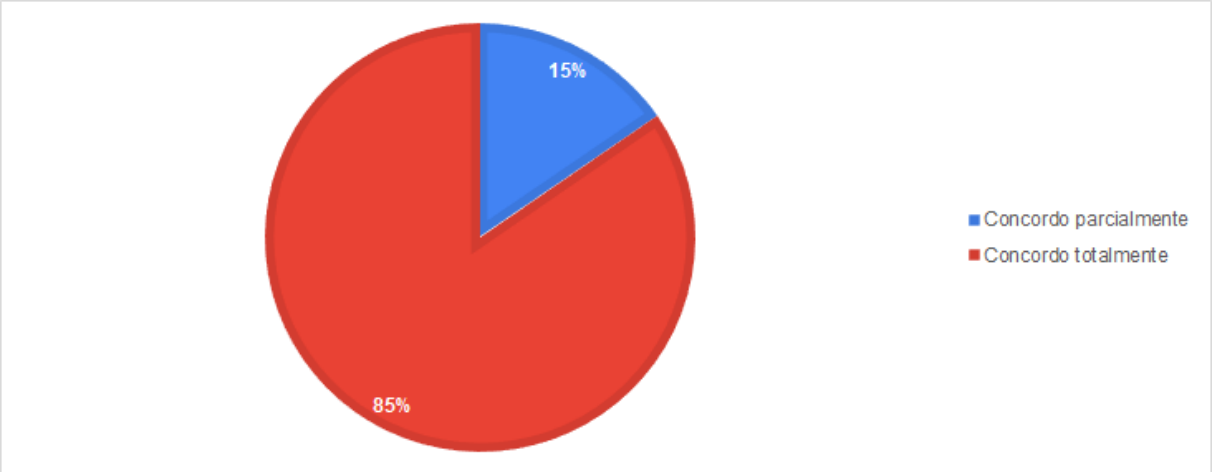


Gráfico 5.60 - Resultado obtido com a pergunta 15 do questionário

Na pergunta 16, objetivou-se avaliar se a SD fornece informações claras sobre seus objetivos, perfil do aluno, ambiente ou ferramentas requeridas. Obtendo como resultado cerca de 85% dos entrevistados concordaram totalmente e 15% concordaram parcialmente.

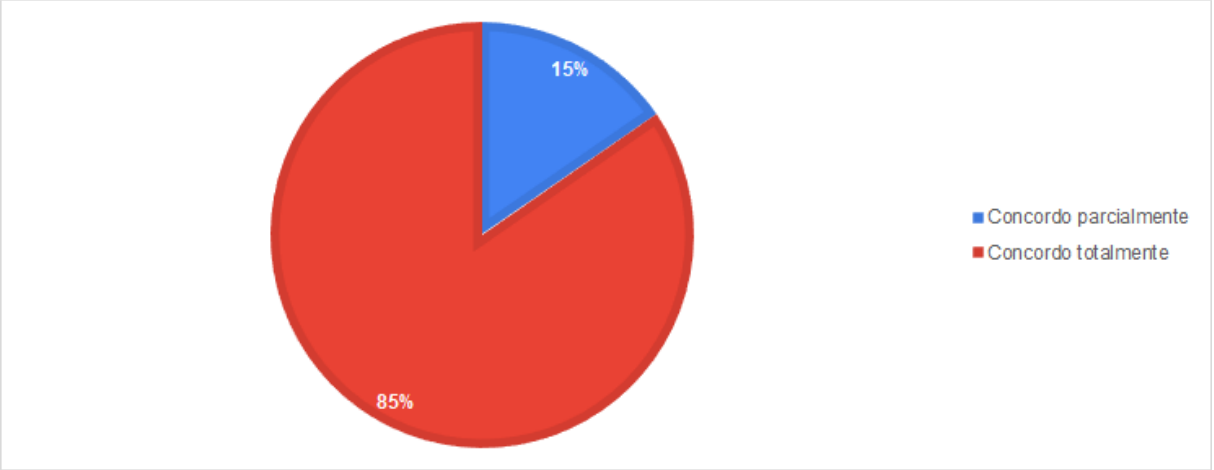


Gráfico 5.61 - Resultado obtido com a pergunta 16 do questionário

Na pergunta 17, teve como objetivo avaliar se além das informações essenciais, a SD oferece dicas, recomendações ou observações sobre as tarefas. Obtendo como resultado cerca de 85% concordaram totalmente e 15% concordaram parcialmente.

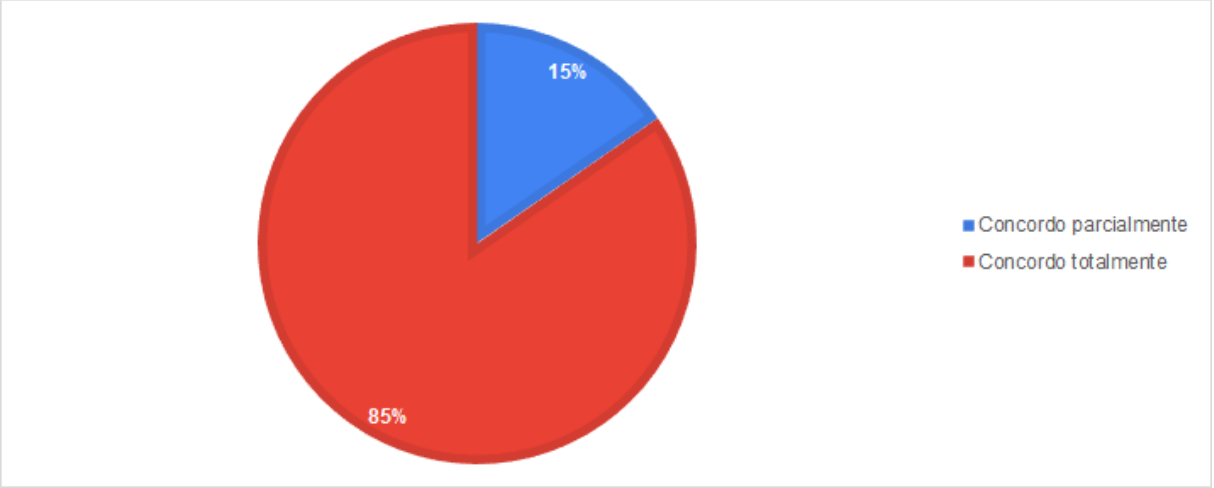


Gráfico 5.62 - Resultado obtido com a pergunta 17 do questionário

Na pergunta 18, o objetivo era avaliar a capacidade da SD promover o reconhecimento oferecendo toda a informação necessária para concluir a tarefa. Ao analisar o resultado foi possível identificar que 77% concordam totalmente, 23% concordam parcialmente.

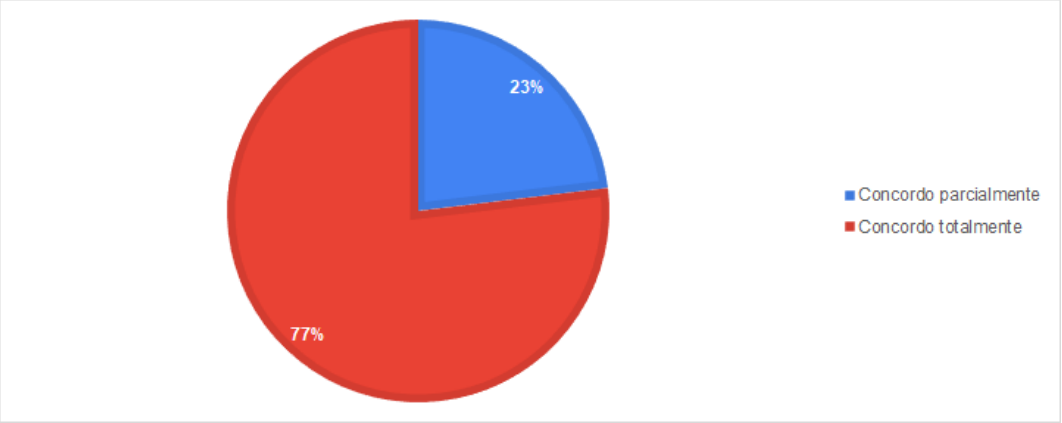


Gráfico 5.63 - Resultado obtido com a pergunta 18 do questionário

Na última pergunta deste questionário, teve como objetivo avaliar se a documentação da SD apresenta um design agradável, com layout, cores e ícones padronizados. Ao analisar as respostas dos entrevistados, foi possível perceber que 69% concordam totalmente e 31% concordam parcialmente.

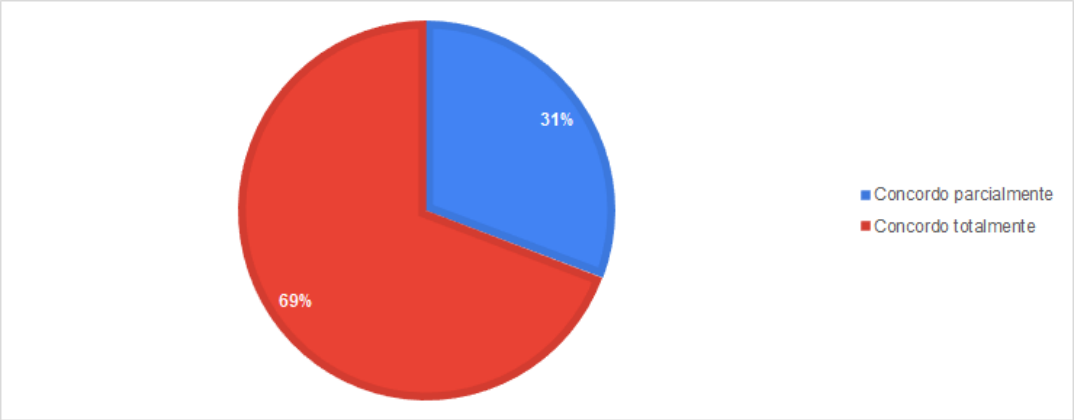


Gráfico 5.64 - Resultado obtido com a pergunta 19 do questionário

5.4 Ebook

Considerando que o uso da sequência didática desenvolvida nesta pesquisa de Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca cujo objetivo, por meio do uso de um recurso tecnológico, é potencializar a capacidade de aprendizagem de algoritmos, em especial, dos alunos com transtorno do espectro autista (TEA). Foi desenvolvido um e-book contendo todo o passo a passo da SD Aprendizado de Algoritmos mediado pelas novas Tecnologias Digitais conforme Apêndice E.

6 - Conclusão

Inicialmente, este trabalho tinha como objetivo avaliar como a utilização de um recurso digital poderia auxiliar na aprendizagem de alunos, inclusive para alunos com transtorno do espectro autista (TEA), no ensino de Algoritmos. E para isso, foi necessário levantar junto aos professores, quais eram as principais dificuldades encontradas por eles no ensino de Algoritmos, assim como, as dificuldades dos alunos em entender a disciplina. Analisando as respostas adquiridas por meio do questionário inicial (Apêndice A) realizada, junto aos professores entrevistados, foi possível perceber que dentre as dificuldades apontadas por eles, as principais foram a falta do uso de recursos tecnológicos, a falta de concentração do aluno, a falta de interesse por parte do aluno, a falta de material de apoio e especificamente dentro da disciplina de Algoritmos, as maiores dificuldades que os alunos encontram no processo de aprendizado de Algoritmos são o Raciocínio Lógico, Função / Procedimentos, Estruturas de Repetição, Estruturas Condicionais, Definições Básicas e Variáveis.

Considerando os resultados alcançados por meio da pesquisa inicial realizada, foi possível identificar as principais dificuldades encontradas por eles no ensino de Algoritmos de modo a auxiliar na construção de uma sequência didática que pudesse facilitar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina.

Analisando os resultados obtidos na segunda pesquisa realizada, avaliando o jogo proposto como ferramenta facilitadora do aprendizado de algoritmos, foi possível observar que o jogo Nave do Algoritmo é de fácil aplicação, capaz de auxiliar no aprendizado de algoritmos, inclusive para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Assim como, busca abordar o tema de forma inédita, com imagens atrativas e que favorecem a compreensão da mecânica do jogo, auxiliando assim o aprendizado. Ainda sobre o jogo Nave do Algoritmo, e considerando os resultados alcançados por meio da pesquisa realizada, foi possível perceber que os diferentes módulos apresentados dentro do jogo estão de fácil acesso para o público alvo, fornece informações claras sobre seu funcionamento e que estão de acordo com o tema proposto.

Ao analisar os resultados obtidos com a pesquisa sobre a SD Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais, realizada junto à professores, foi possível perceber que quanto aos seus aspectos pedagógicos, segundo opinião dos entrevistados, ela é capaz de potencializar o conhecimento sobre o tema, auxiliar a fixação do conteúdo sobre Algoritmos de forma lúdica, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA). Assim como, é capaz de fazer o aluno querer explorar tecnologias digitais da informação ,compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.

Ainda sobre a SD Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais, analisando agora seus aspectos de inovação, impacto, aplicabilidade e complexidade, foi possível perceber que a SD faz uso de conhecimento inédito, é aplicável em qualquer escola, é de fácil utilização e execução com o público alvo e é capaz de causar mudanças positivas no comportamento dos alunos após sua aplicação. Analisando a SD também quanto aos seus aspectos de interface, foi possível identificar que suas ilustrações são atrativas, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA). Tem a capacidade de fornecer informações claras sobre seus objetivos, perfil do aluno, ambiente ou ferramentas requeridas, oferece dicas, recomendações ou observações sobre as tarefas, promove o reconhecimento oferecendo toda a informação necessária para concluir a tarefa e apresenta um design agradável, com layout, cores e ícones padronizados.

Objetivando-se a partir do uso da SD o aprendizado dos alunos de algoritmos fosse potencializado e que o professor pudesse atuar como mediador nesse processo, ao mesmo tempo buscando trazer para os alunos a ludicidade no aprendizado foi desenvolvido um e-book para a sequência didática utilizando o aplicativo proposto.

Conclui-se que a SD, assim como, o jogo Nave do Algoritmo, em análise as informações adquiridas, alcançaram seus objetivos e foram considerados uma fonte de aprendizado inovadora e significativa para os alunos, em especial para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA).

Por fim, como sugestão para trabalhos futuros, sugere-se a criação de versões adicionais do aplicativo utilizado na SD para outras plataformas, tais como PC e IOS. Embora a plataforma escolhida tenha sido a Android por ser a mais utilizada, ainda assim, há aqueles alunos que podem não ter disponível esta plataforma. Portanto, tal implementação tornaria o aplicativo acessível a todos. Também poderia ser possível a implementação de novas sequências didáticas com o mesmo foco temático utilizando outros aplicativos com intuito de aumentar ainda mais a capacidade de aprendizagem dos alunos, em especial, dos alunos com transtorno do espectro autista (TEA).

Referências Bibliográficas

1. ARANTES, Sheila da Silva Ferreira. Reforço Escolar em Sociedades Civis em prol da Alfabetização: Interface entre Sequência Didática e Tecnologias Digitais. Rio de Janeiro: Unicarioca, 2019. Disponível em: <https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/reforco-escolar-em-sociedades-civis-em-prol-da-alfabetizacao-interface-entre-sequencia-didatica-e-tecnologias-digitais/>
2. ARAÚJO, Fabrício Viero de; FALKEMBACH, Gilse Antoninha Morgental. Experiências no Aprendizado de Algoritmos Utilizando um Ambiente de Aprendizagem. RENOTE, v. 4, n. 1, 2006. Disponível em: < https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/download/13865/7785 >
3. ARAÚJO, Denise Lino de. O que é (e como faz) sequência didática?. 2013 - Disponível em: <http://www.entrepalavras.ufc.br/revista/index.php/Revista/article/view/148>
4. CAMINHA, Vera Lúcia. Livro Autismo Vivência e Caminhos - 2016 - Disponível em: <http://pdf.blucher.com.br.s3-sa-east-1.amazonaws.com/openaccess/9788580391329/completo.pdf>
5. DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. ―Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimento‖. In: DOLZ, J; SCHNEUWLY, B; e colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola. Tradução e organização de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2011.
6. GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F.; MASSI, L. ―Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências‖. In: VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VIII ENPEC. Atas... Campinas, 2011 a.disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0875-3.pdf Acesso: 28/05/2019

7. GUIMARÃES, Y A. F.; GIORDAN, M. —Elementos para Validação de Sequências Didáticas. In: IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em 115 Ciências‖ – IX ENPEC. Atas... Águas de Lindóia, SP – 10 a 14 de novembro de 2013. Disponível em: http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1076-1.pdfAcesso em: 20/03/2019.
8. LIBÂNEO, José Carlos. Didática. 16ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 1998, p.161.
9. MENTONE, Emilia Cristina Pinheiro. A Tecnologia Digital no Auxílio à Educação de Autistas: Os Aplicativos Abc Autismo, Aiello E Scai Autismo - 2019. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/tes/article/view/12733/8360>
10. NUNES, Andréia Nascimento Bezerra de Abreu. O uso do tablet como ferramenta de apoio a inclusão e alfabetização de crianças autistas. Universidade de Brasília (UNB) – Pós-Graduação em Gestão Escolar. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/9098/1/2014_AndreiaNascimentoBezerradeAbreuNunes.pdf >, Acesso em: 07-11-2016.
11. PONTES, Herleson Paiva. Desenvolvimento de Jogos no Processo de Aprendizado em Algoritmos e Programação de Computadores - Universidade de Fortaleza (UNIFOR) - Fortaleza, Ceará, Brasil. 2013 - Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Herleson_Pontes2/publication/259485824_Game_Development_in_Learning_Process_of_Algorithms_and_Computer_Programming/links/00b4952c2db4656d47000000/Game-Development-in-Learning-Process-of-Algorithms-and-Computer-Programming.pdf>
12. PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. On the Orizon, NCB University Press, vol. 9, n. 5, oct. 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso 30 jun. 2020
13. PRENSKY, M. Brain gain: Technology and the quest for digital wisdom. New York, NY: Palgrave Macmillan. 2012.

14. RAPKIEWICZ, Clevi Elena. ESTRATÉGIAS PEDAGÓGICAS NO ENSINO DE ALGORITMOS E PROGRAMAÇÃO ASSOCIADAS AO USO DE JOGOS EDUCACIONAIS - RENOTE - Revista Novas Tecnologias na Educação - Edição regular - Dezembro de 2006. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/renote/article/view/14284/8203>

15. JUNIOR, Francisco Paiva. O que é autismo? Revista Autismo - Disponível em: <https://www.revistaautismo.com.br/o-que-e-autismo/>, Acesso em nov, 2020

16. ROSINI, Alessandro Marco. O uso da tecnologia da informática na educação: Uma reflexão no ensino com crianças. São Paulo: PUC/SP, 2001. Disponível em: **< http://www.ipv.pt/millenium/Millenium27/15.htm >** , Acesso em: 12 out, 2004.

17. SANDIN, Sven, A herdabilidade do transtorno do espectro do autismo, New York, NY, Setembro de 2017. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2654804>

18. ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre:Artmed, 1998

APÊNDICE A

Questionário Inicial

Questionário para Identificar as principais dificuldades dos professores no ensino de Algoritmos I

Quero convidá-lo a participar, como voluntário, da pesquisa de Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, no levantamento de dados sobre quais são as maiores dificuldades encontradas pelos professores no ensino de algoritmos, em especial, quando se tratar de ensinar alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA).

É de suma importância que você seja professor de Algoritmos ou seja professor que faça uso desse conhecimento para ministrar suas aulas (Exemplo: Programação ou Desenvolvimento de Jogos).

Objetivo deste questionário:
Levantar dados para auxiliar na construção de uma sequência didática que possa facilitar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina.

Observação:
Todas as informações fornecidas são sigilosas, sendo garantida a não identificação do respondente. Agradeço seu tempo para concluir este questionário.
*Obrigatório

1. Você aceita participar desta pesquisa? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

Seção I - Introdução

2. Marque a(s) localidade(s) em que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Cidade do Rio de Janeiro
- [ ] Região metropolitana
- [ ] Interior do estado do Rio de Janeiro
- [ ] Outros estados

3. Marque a(s) opção(ões) que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Escola Pública
- [ ] Escola Particular

Outro: [ ] _____

4. Marque a(s) opção(ões) do segmento de ensino que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Educação Básica
- [ ] Ensino Superior

Outro: [ ] _____

5. Atua ou já atuou como professor de: *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Programação / Algoritmos
- [ ] Desenvolvimento de Jogos

Outro: [ ] _____

Seção II - Questionário

6. A disciplina que você atua como professor envolve o uso de Algoritmos / programação. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

7. Atua ou já atuou como professor de uma turma que tinha pelo menos um aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA). *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

8. O uso de um recurso tecnológico pode potencializar o aprendizado do aluno. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

9. Um jogo educacional voltado para Algoritmos pode auxiliar no aprendizado dos alunos. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

10. Já usei um jogo educacional voltado para Algoritmos como ferramenta auxiliar no ensino de Algoritmos / Programação. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

11. Uma das dificuldades encontradas nos alunos de Algoritmos I / programação é a própria complexidade da disciplina. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

12. Marque a(s) opção(ões) que corresponde(em) a(s) possível(is) causa(s) da dificuldade encontrada pelos alunos no processo de aprendizagem da disciplina de Algoritmos / programação. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Falta de interesse por parte do aluno
- [ ] Falta de concentração por parte do aluno
- [ ] Falta de material de apoio
- [ ] Falta do uso de recursos tecnológicos
- [ ] Dificuldades inerentes ao uso da matemática na disciplina

Outro: [ ] _____

13. Especificamente dentro da disciplina de Algoritmos, o(s) assunto(s) que você identifica que possui maior dificuldade pelos alunos é(são): *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Raciocínio lógico
- [ ] Definições Básicas
- [ ] Variáveis
- [ ] Estruturas Condicionais
- [ ] Estruturas de Repetição
- [ ] Função / Procedimentos

Outro: [ ] _____

APÊNDICE B

Questionário sobre o jogo Nave do Algoritmo

Questionário para avaliar se o uso do recurso digital pode auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial, quando se tratar de ensinar alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de programação.

Quero convidá-lo a participar, como voluntário, da pesquisa de Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, avaliando a capacidade do aplicativo Nave do Algoritmo em auxiliar a aprendizagem de alunos, em especial, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de programação.

É de suma importância que você seja professor e tenha feito uso do aplicativo Nave do Algoritmo, disponível para download para plataforma Android na Google Play pelo endereço: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Freitas3D.JogoNaveDoAlgoritmo

Objetivo deste questionário:
Avaliar a capacidade do aplicativo Nave do Algoritmo em auxiliar a aprendizagem de alunos, em especial, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de programação.

Observação:
Todas as informações fornecidas são sigilosas, sendo garantida a não identificação do respondente. Agradeço seu tempo para concluir este questionário.

Tempo médio para preenchimento: 5 a 10 minutos
*Obrigatório

Seção I - Introdução

1. Marque a(s) localidade(s) em que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Cidade do Rio de Janeiro
- [ ] Região metropolitana
- [ ] Interior do estado do Rio de Janeiro
- [ ] Outros estados

2. Marque a(s) opção(ões) que corresponde a rede de ensino que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Escola Pública
- [ ] Escola Particular
- [ ] Outro: _____

3. Marque a(s) opção(ões) do segmento de ensino que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Educação Básica
- [ ] Ensino Superior
- [ ] Outro: _____

4. Atua ou já atuou como professor de: *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Programação / Algoritmos
- [ ] Desenvolvimento de Jogos
- [ ] Outro: _____

5. Tem ou já teve aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Outro: _____

Seção II - Módulo de Treinamento

6. O módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

7. O(s) conteúdo(s) teórico(s) trabalho(s) dentro do módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo é(são) capaz(es) de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

8. O módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

9. O módulo Treinamento do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

Seção III - Módulo de Fortalecimento

10. O módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

11. O(s) conteúdo(s) teórico(s) trabalho(s) dentro do módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo é(são) capaz(es) de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

12. O módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

13. O módulo Fortalecimento do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

Seção IV - Módulo de Exploração

14. O módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

15. O(s) conteúdo(s) teórico(s) trabalho(s) dentro do módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo é(são) capaz(es) de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

16. O módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

17. O módulo Exploração do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

Seção V - Módulo de Combate Aéreo

18. O módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo de Algoritmos de forma lúdica *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

19. O(s) conteúdo(s) teórico(s) trabalho(s) dentro do módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo é(são) capaz(es) de auxiliar na aprendizagem de algoritmos. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

20. O módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

21. O módulo Combate Aéreo do jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

Seção VI - Jogo Nave do Algoritmo

22. O jogo Nave do Algoritmo é de fácil aplicação. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

23. O jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar no aprendizado de algoritmos. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

24. O jogo Nave do Algoritmo é capaz de auxiliar no aprendizado de alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA) na disciplina de Algoritmos *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

25. O jogo Nave do Algoritmo é de fácil utilização com o público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

26. O jogo Nave do Algoritmo exige um nível elevado de conhecimento pelo público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

27. A forma como o jogo Nave do Algoritmo buscou abordar o tema proposto é inédito. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

28. As ilustrações utilizadas dentro do Jogo Nave do Algoritmo são atrativas. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

29. As ilustrações utilizadas dentro do Jogo Nave do Algoritmo favorecem a compreensão da mecânica do jogo, auxiliando assim o aprendizado. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

30. Os diferentes módulos apresentados dentro do jogo estão de fácil acesso para o público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

31. O jogo Nave do Algoritmo fornece informações claras sobre seu funcionamento. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

32. O jogo Nave do Algoritmo está de acordo com o tema proposto. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

APÊNDICE C

Framework da SD

SD- Aprendizado de Algoritmos mediado pelas novas Tecnologias Digitais.

Nome: Cleber de Freitas Maia	**Data:**13/11/2020
Educador Autor(a): Cleber de Freitas Maia	**E-mail:** contato.freitas3d@gmail.com

Eixo Temático: Abordagem Contextual, Tipos de Algoritmos, Tipos de Dados e Instruções Primativas, O uso de Variáveis, Operadores Aritméticos, Operadores Relacionais, Operadores Lógicos, Estruturas de Controle, Procedimentos, Parâmetros e Funções.
Conteúdo: Algoritmos I

Objetivos esperados	Apresentar as técnicas de programação estruturada, tipos de dados simples, estruturas de controle e modularização. • Conceituar algoritmos e programas. • Reconhecer operadores aritméticos, relacionais, funcionais e lógicos. • Construir algoritmos utilizando estruturas de controles sequenciais, condicionais e de repetição. • Reconhecer a necessidade de utilizar subrotinas.

1ª Etapa: Aula Expositiva	O professor aplica conteúdo de forma tradicional com a turma. A fundamentação teórica dessa etapa foi baseada no que Libâneo (1998, p.161) defende: A combinação entre aula expositiva e outras técnicas didáticas, é um estímulo aos educandos.
2º Etapa: Avaliação Diagnóstica	O professor aplica uma avaliação com os alunos para identificar as dificuldades que os alunos ainda apresentam. Fundamentando esta etapa com o que acreditam Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011), para se chegar à produção final é necessário a produção de uma avaliação diagnóstica, em seguida passando por uma fase de modulação.
3º Etapa: Fase de Modulação	O professor irá indicar os conteúdos a serem trabalhados nesta fase, indicando um ou mais módulos do jogo Nave do Algoritmo, conforme a fragilidade apresentada na avaliação diagnóstica. Indicado o(s) módulo(s) pelo professor, o aluno buscará concluí-los enquanto o mesmo atuará como mediador. Para Zabala (1988) são as variáveis sócio afetivas em sala que darão subsídios para a atuação do professor como orientador, no processo da aprendizagem do conteúdo trabalhado.
4º Etapa: Análise de Desempenho	O professor analisa o desempenho dos alunos na etapa anterior. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor deve confrontar as análises dos dados da experimentação realizada durante a fase de modulação, antes de passar para próxima etapa.
5º Avaliação: Indicação de módulos para reforço	Considerando o resultado da análise realizada na etapa anterior, o professor indica para o aluno quais módulos de estudo dentro do jogo ele deve praticar. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor com posse do resultado das etapas anteriores, poderá analisar o desempenho alcançado e indicar novo(s) módulo(s) ao aluno caso necessário ou avançar para próxima etapa.
6º Avaliação: Avaliação Final	O professor deverá utilizar o Google Forms para avaliar as competências trabalhadas. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011), a avaliação da produção final é a hora de se colocar em prática os conhecimentos adquiridos pelos alunos, é o momento de se realizar a avaliação, levando-se em conta o progresso do aluno.
Recursos Digitais	Qualquer dispositivo móvel compatível com Android que possua acesso à internet (Exemplo: Celular, Tablet, etc) e com o jogo Nave do Algoritmo instalado.

Observações:
- O aplicativo proposto requer acesso à internet e Android 4.4 ou superior;
- Na versão disponibilizada na data deste trabalho, ainda não há compatibilidade com IOS;

APÊNDICE D

Questionário da SD

Questionário para avaliar se a SD - Aprendizado de Algoritmos mediado pelas novas Tecnologias Digitais - pode auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial, com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de programação

Quero convidá-lo a participar, como voluntário, da pesquisa de Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação, avaliando a capacidade da Sequência Didática desenvolvida como proposta de solução da pesquisa que tem por objetivo potencializar a aprendizagem de alunos, em especial, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de programação.

É de suma importância que você seja professor e tenha feito uso do aplicativo Nave do Algoritmo, disponível para download para plataforma Android na Google Play pelo endereço:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Freitas3D.JogoNaveDoAlgoritmo
Assim como tenha analisado a SD
LINK para acesso ao modelo do Framework da SD:
https://drive.google.com/file/d/1pW54RqX_r4ia_0rLbMHWa-wMpM8JWkSH/view?usp=sharing

Objetivo deste questionário:
Avaliar se a sequência didática pode auxiliar na aprendizagem de alunos, em especial, com transtorno do espectro autista (TEA) no ensino de programação.

Observação:
Todas as informações fornecidas são sigilosas, sendo garantida a não identificação do respondente. Agradeço seu tempo para concluir este questionário.

Tempo médio para preenchimento: 5 a 10 minutos
*Obrigatório

Seção I - Introdução

1. Marque a(s) localidade(s) em que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Cidade do Rio de Janeiro
- [ ] Região metropolitana
- [ ] Interior do estado do Rio de Janeiro
- [ ] Outros estados

2. Marque a(s) opção(ões) que corresponde a rede de ensino que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Escola Pública
- [ ] Escola Particular

Outro: [ ] _____

3. Marque a(s) opção(ões) do segmento de ensino que você atua como professor. *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Educação Básica
- [ ] Ensino Superior

Outro: [ ] _____

4. Atua ou já atuou como professor de: *

Marque todas que se aplicam.

- [ ] Programação / Algoritmos
- [ ] Desenvolvimento de Jogos

Outro: [ ] _____

5. Tem ou já teve aluno com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não
- ◯ Outro: _____

Seção II - Avaliação pedagógica

Avaliar a aprendizagem do educando, a fim de diagnosticar de que forma os recursos e as metodologias aplicadas são capazes de contribuir para o desenvolvimento do aluno.

6. A SD é capaz de potencializar o conhecimento sobre o tema, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA). *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

7. O recurso tecnológico utilizado dentro da SD é capaz de auxiliar a fixação do conteúdo sobre Algoritmos de forma lúdica, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA) *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

8. A SD é capaz de fazer o aluno querer explorar tecnologias digitais da informação ,compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

Seção III - Avaliar a SD quanto aos seus aspectos de Inovação, Impacto, Aplicabilidade e Complexidade

Avaliar a SD sob a ótica dos indicadores da Capes

9. A SD faz uso de conhecimento inédito. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

10. A SD trabalhada é aplicável em qualquer escola. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

11. A SD apresentada é de fácil execução com o público alvo. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

12. A tecnologia utilizada dentro da SD é de fácil utilização. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

13. A SD apresentada exige um nível de conhecimento elevado. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

14. A SD é capaz de causar mudanças positivas no comportamento dos alunos após sua aplicação. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

Seção IV - Avaliação sobre Interface

Avaliar a SD sob a ótica dos indicadores da Capes, especificamente, relacionado a INTERFACE

15. As ilustrações utilizadas presentes dentro da SD são atrativas, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA). *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

16. A SD fornece informações claras sobre seus objetivos, perfil do aluno, ambiente ou ferramentas requeridas. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

17. Além das informações essenciais, a SD oferece dicas, recomendações ou observações sobre as tarefas. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

18. Promove o reconhecimento oferecendo toda a informação necessária para concluir a tarefa. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

19. A documentação da SD apresenta um design agradável, com layout, cores e ícones padronizados. *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Concordo totalmente
- ◯ Concordo parcialmente
- ◯ Não concordo, nem discordo
- ◯ Discordo parcialmente
- ◯ Discordo totalmente

APÊNDICE E

Ebook - Aprendizado de Algoritmos mediado pelas novas Tecnologias Digitais, em especial, dos alunos com Transtorno do espectro autista (TEA)



Ficha catalográfica

M217a Maia, Cleber de Freitas
Aprendizado de algoritmos mediado pelas novas tecnologias digitais, em especial, dos alunos com transtorno do espectro autista / Cleber de Freitas Maia. – Rio de Janeiro, 2021.
202 f.

Orientadores: André Cotelli do Espirito e Victor Gonçalves Gloria Freitas
Dissertação (Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação) - Centro Universitário UniCarioca, Rio de Janeiro, 2021.

1. Algoritmos. 2. Transtorno do espectro autista. 3. Tecnologias digitais. 4.Sequências didáticas. 5. Jogos educacionais. I. Espírito Santo, André Cotelli do, prof. orient. II. Freitas, Victor Gonçalves Gloria, prof. orient. III. Título.

CDD 371.344

Este e-book é fruto da Dissertação de Mestrado intitulada:
Aprendizado de Algoritmos mediado pelas novas Tecnologias Digitais, em especial, dos alunos com Transtorno do espectro autista (TEA)

Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação
Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2021.

Sumário

Introdução ---------- 04
Transtorno do Espectro Autista (TEA) ---------- 05
Aprendizado de alunos com Transtorno do Espectro Autista ---------- 06
Tecnologia na Educação ---------- 07
Jogos na Educação ---------- 10
Método ---------- 11
Introdução ---------- 12
Jogo Educacional ---------- 13
Desenvolvimento da SD ---------- 15
Passo a Passo da SD ---------- 16
Framework ---------- 22
Conclusão ---------- 23
Referências Bibliográfica ---------- 25

Este e-book é fruto da Dissertação de Mestrado intitulada:
Aprendizado de Algoritmos mediado pelas novas Tecnologias Digitais, em especial, dos alunos com Transtorno do espectro autista (TEA).

Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação
Centro Universitário Carioca, Rio de Janeiro, 2021.

Introdução

Este e-book busca apresentar a sequência didática desenvolvida na pesquisa de Mestrado Profissional em Novas Tecnologias Digitais na Educação da UniCarioca cujo objetivo, por meio do uso de um recurso tecnológico, é potencializar a capacidade de aprendizagem de algoritmos, em especial, dos alunos com transtorno do espectro autista (TEA).

Objetiva-se que a partir do uso desta sequência didática o aprendizado dos alunos de algoritmos seja potencializado e que o professor possa atuar como mediador nesse processo, ao mesmo tempo buscando trazer para os alunos a ludicidade no aprendizado.



Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Visando conceituar o termo autismo, este trabalho de mestrado, efetuou diversas pesquisas sobre o tema, encontrando na revista Autismo a seguinte definição:

"é uma condição de saúde caracterizada por déficit na comunicação social (socialização e comunicação verbal e não verbal) e comportamento (interesse restrito e movimentos repetitivos). Não há só um, mas muitos subtipos do transtorno. Tão abrangente que se usa o termo "espectro", pelos vários níveis de comprometimento — há desde pessoas com outras doenças e condições associadas (comorbidades), como deficiência intelectual e epilepsia, até pessoas independentes, com vida comum, algumas nem sabem que são autistas, pois jamais tiveram diagnóstico".



Aprendizado de alunos com Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno do Espectro do Autismo (TEA) possui uma grande variabilidade na intensidade e forma de expressão da sintomatologia nas áreas que definem o seu diagnóstico.

Vera Lúcia Caminha, em seu livro Autismo Vivência e Caminhos (2016) fala da importância de ensinar as habilidades de brincar em um contexto estruturado e limpo de estímulos concorrentes, considerando as dificuldades conseguir fazer uma criança com autismo responder sob controle dos estímulos corretos. Fala ainda, da necessidade de buscar, concomitantemente a este ensino mais sistemático, conduzir um ensino incidental do brincar, onde o professor tenha a oportunidade de aproveitar o momento de interação com o objeto ou atividade de seu interesse para propor uma demanda, principalmente por se tratar de uma habilidade que deve se tornar natural e espontâneo no repertório comportamental da criança.

Também considera que a ludicidade no ensino é fundamental para ajudar no ensino de habilidades acadêmicas. Nesse sentido, jogos seriam uma excelente forma de trazer essa ludicidade para estes alunos. Ela afirma ainda em seu livro que os jogos são capazes de estimular a concentração sobre um objeto ou atividade e seu manejo adequado faz com que o aluno aprenda a manter o foco e trabalhe ao mesmo tempo várias habilidades, tais como: sua coordenação motora, habilidades visuais dentre outras.

Portanto, fazer uso dos recursos tecnológicos existentes como ferramenta facilitadora da aprendizagem, em especial para alunos com TEA torna-se cada vez mais significativo.



Tecnologia na Educação

Conforme revelou a 30ª Pesquisa Anual de Administração e Uso de Tecnologia da Informação nas Empresas, realizada pela Fundação Getúlio Vargas de São Paulo (FGV-SP) em abril de 2019, o Brasil tem dois dispositivos digitais por habitante, incluindo smartphones, computadores, notebooks e tablets. Entre os aparelhos, o uso de smartphone se destaca: de acordo com o estudo, atualmente há 230 milhões de smartphones e 180 milhões de computadores, notebooks e tablets em uso no Brasil. Desde 2018, o Brasil já tem mais de um smartphone por habitante. No caso de computadores, entretanto, há menos de um aparelho por habitante: são seis computadores para cada sete habitantes.



Tecnologia na Educação

O uso de tecnologia na educação, em especial, com crianças com TEA e na aprendizagem de algoritmos tem a capacidade de potencializar o aprendizado, apresentando inclusive algumas vantagens, tais como: despertar da curiosidade, aumento da criatividade, dentre outros. Com tudo, um cuidado enorme que se deve ter a esse respeito é entender que o uso da tecnologia tem um papel muito importante em relação à educação, mas não deve representar uma finalidade em si mesma, mas sim ser utilizada como instrumento facilitador da aprendizagem.



Tecnologia na Educação

Outro aspecto a ser considerado é o fato do que PRENSKY (2001) considera após debater sobre o declínio da educação nos Estados Unidos. Ele chega a conclusão de que os alunos de hoje são, conforme ele chama, nativos digitais e que muitos professores são imigrantes digitais. Ou seja, os alunos desde cedo já têm contato com tecnologia o tempo todo, seja por meio dos videogames, computadores, celulares, tablets, internet, etc. Portanto o ensino como é apresentado hoje para eles se mostra desatualizado, lento e até desinteressante. Desta forma, professores que, segundo ele, tenham a capacidade de aprender e se adaptar nesse novo ambiente faz toda diferença. Embora busquem se adaptar, ainda são como imigrantes tentando aprender o novo idioma, não dominam perfeitamente, demonstram sotaques, por exemplo. E são esses professores que ele chama de imigrantes digitais.

Posteriormente, PRENSKY (2012) ampliou seu conceito sobre o assunto por meio de um novo termo: "Sabedoria Digital". Onde ele afirma que a sabedoria digital é um conceito duplo, referindo-se tanto à sabedoria decorrente do uso de tecnologia digital e sabedoria no uso prudente dessa tecnologia. Ele afirma que a tecnologia nos ajuda mais quando nos torna melhores pensadores que tomam decisões e escolhas mais sábias. Ou seja, ele considera que a teoria e a prática seriam importantes. Onde a junção das duas teria a capacidade de desenvolver a "Sabedoria Digital".



Jogos na Educação

Os jogos educacionais podem ser aplicados para diversos fins, tendo como vantagens no que tange a aprendizagem, a capacidade de despertar o interesse natural dos alunos, assim como, desperta motivação, estímulo, curiosidade, interesse em aprender e muito mais. Cabendo ao professor intermediar o uso do jogo com o objetivo esperado de seu uso.

Entretanto, eles possuem como foco principal o aprendizado em determinada área do conhecimento, ao mesmo tempo que busca trabalhar o estímulo, a diversão e a competição para seus usuários de forma lúdica. Um jogo educacional deve ter, assim como em qualquer jogo, seus elementos essenciais, tais como: roteiro, design, jogabilidade, dentre outros, de forma a torná-lo atraente para seus jogadores, mas com uma preocupação maior, que é unir a ludicidade do jogo às metodologias pedagógicas e competências das área de conhecimento envolvida no jogo.



Método

O processo de pesquisa-ação foi desenvolvido seguindo uma sequência de ações.

1 - Introdução



2 - Jogo Educacional

3- Desenvolvimento da SD



Método

Introdução

A SD - Aprendizado de Algoritmos mediado por Novas Tecnologias Digitais - foi desenvolvida após um levantamento de dados realizado junto à professores sobre quais seriam as maiores dificuldades encontradas por eles no ensino de Algoritmos. Com os dados levantados por meio desta pesquisa, tornou-se possível elaborar uma sequência didática que pudesse facilitar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina.



Método

2 - Jogo Educacional

Nesta etapa da pesquisa, foi desenvolvido um aplicativo, considerando os dados levantados anteriormente para sua construção. O software tem como proposta ser uma ferramenta facilitadora para o aprendizado de algoritmos.

Considerando a premissa de que, segundo Vygotsky, as pessoas aprendem melhor quando formam grupos, os autistas, devido a inerente dificuldade nas interações sociais e comunicação, têm seu aprendizado prejudicado. Portanto, um jogo que trate dos assuntos abordados em aula, pode auxiliar esses alunos a se socializarem por meio do jogo e consequentemente melhorar seu aprendizado.

O aplicativo que foi desenvolvido é o jogo Nave do Algoritmo, disponível para download para plataforma Android na Google Play usando o QR-Code ou acessando o endereço abaixo:
https://play.google.com/store/apps/details?id=com.Freitas3D.JogoNaveDoAlgoritmo



Método

2 - Jogo Educacional

Para avaliar a capacidade do aplicativo Nave do Algoritmo em auxiliar a aprendizagem de alunos, em especial, com Transtorno do Espectro Autista (TEA) no ensino de programação, foi realizado um questionário disponibilizando o link para acesso ao jogo.

Este questionário teve como objetivo avaliar o aplicativo quanto aos seus aspectos pedagógicos, assim como, sob a ótica dos indicadores da Capes, tais como: Inovação, Aplicabilidade, Complexidade, impactos e interface.



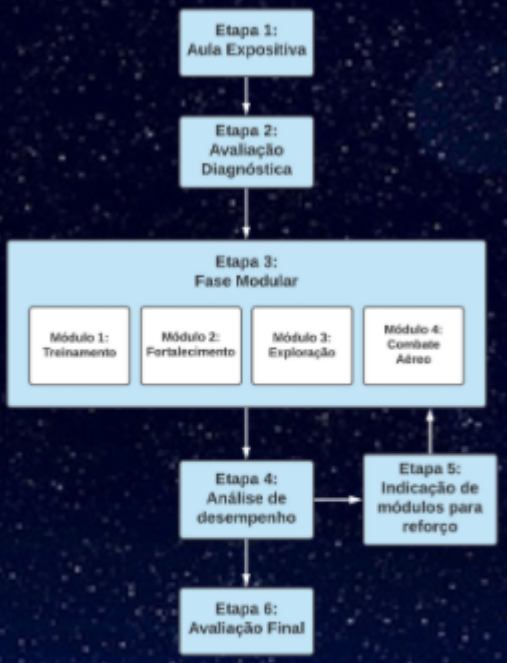
Método

3 - Desenvolvimento da SD

Com os dados levantados por meio da pesquisa inicial e com o aplicativo desenvolvido, foi elaborada uma sequência didática para auxiliar os professores na utilização do recurso digital em suas aulas como ferramenta facilitadora do aprendizado.

Após o estudo sobre sequências didáticas de diversos autores, foi decidido adaptar o conceito apresentado na dissertação de ARANTES (2019) para criação de uma própria. Portanto, foi elaborado um fluxograma, conforme conforme ilustrado na figura ao lado, de uma sequência didática composta por 6 etapas com foco na aprendizagem de algoritmos de forma lúdica por meio do uso de um recurso tecnológico (Jogo Nave do Algoritmo).

Partindo de uma situação inicial, passando por uma fase de modulação a fim de chegar a uma fase de avaliação final em que o aluno estaria apto a concluí-la.



Passo a passo da SD

Etapa 1:

O professor aplica conteúdo de forma tradicional com a turma. A fundamentação teórica dessa etapa foi baseada no que Libâneo (1998, p.161) defende: A combinação entre aula expositiva e outras técnicas didáticas, é um estímulo aos educandos.



Passo a passo da SD

Etapa 2:

O professor aplica uma avaliação com os alunos para identificar as dificuldades que os alunos ainda apresentam. Fundamentando esta etapa com o que acreditam Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011), para se chegar à produção final é necessário a produção de uma avaliação diagnóstica, em seguida passando por uma fase de modulação.



Passo a passo da SD

Etapa 3:

A quantidade dos módulos e os conteúdos a serem trabalhados nesta fase, serão definidos conforme a fragilidade apresentada na avaliação diagnóstica. Nesta etapa o aluno buscará concluir os módulos indicados pelo professor enquanto o mesmo atuará como mediador. Para Zabala (1988) são as variáveis sócio afetivas em sala que darão subsídios para a atuação do professor como orientador, no processo da aprendizagem do conteúdo trabalhado.

FASE DE MODULAÇÃO



Passo a passo da SD

Etapa 4:

O professor analisa o desempenho dos alunos na etapa anterior. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor deve confrontar as análises dos dados da experimentação realizada durante a fase de modulação, antes de passar para próxima etapa.



Passo a passo da SD

Etapa 5:

Considerando o resultado da análise realizada na etapa anterior, o professor poderá indicar para o aluno quais módulos de estudo dentro do jogo ele deve revisar. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor com posse do resultado das etapas anteriores, poderá analisar o desempenho alcançado e indicar novo(s) módulo(s) ao aluno caso necessário ou avançar para próxima etapa.

INDICAÇÃO DE MÓDULOS PARA REFORÇO



Passo a passo da SD

Etapa 6:

Avaliação da produção final, o professor poderá utilizar o Google forms para avaliar as competências trabalhadas. Segundo Dolz, Noverraz e Schneuwly (2011), a avaliação da produção final é a hora de se colocar em prática os conhecimentos adquiridos pelos alunos, é o momento de se realizar a avaliação, levando-se em conta o progresso do aluno.



Framework

Visando garantir uma padronização, foi desenvolvido um Framework para a SD - Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais - de modo que todas as etapas fossem respeitadas e seus objetivos fossem atingidos.

SD- Aprendizado de Algoritmos mediado pelas novas Tecnologias Digitais.

Nome:	**Data:**
Educador Autor(a):	**E-mail:**

Eixo Temático: Abordagem Contextual, Tipos de Algoritmos, Tipos de Dados e Instruções Primativas, O uso de Variáveis, Operadores Aritméticos, Operadores Relacionais, Operadores Lógicos, Estruturas de Controle, Procedimentos, Parâmetros e Funções.

Conteúdo: Algoritmos I

Objetivos esperados	Apresentar as técnicas de programação estruturada, tipos de dados simples, estruturas de controle e modularização. • Conceituar algoritmos e programas. • Reconhecer operadores aritméticos, relacionais, funcionais e lógicos. • Construir algoritmos utilizando estruturas de controles sequenciais, condicionais e de repetição. • Reconhecer a necessidade de utilizar subrotinas.
1ª Etapa: Aula Expositiva	O professor aplica conteúdo de forma tradicional com a turma. A fundamentação teórica dessa etapa foi baseada no que Libâneo (1998, p.161) defende: A combinação entre aula expositiva e outras técnicas didáticas, é um estímulo aos educandos.
2ª Etapa: Avaliação Diagnóstica	O professor aplica uma avaliação com os alunos para identificar as dificuldades que os alunos ainda apresentam. Fundamentando esta etapa com o que acreditam Doiz, Noverraz e Schneuwly (2011), para se chegar à produção final é necessário a produção de uma avaliação diagnóstica, em seguida passando por uma fase de modulação.
3ª Etapa: Fase de Modulação	O professor irá indicar os conteúdos a serem trabalhados nesta fase, indicando um ou mais módulos do jogo Nave do Algoritmo, conforme a fragilidade apresentada na avaliação diagnóstica. Indicado o(s) módulo(s) pelo professor, o aluno buscará concluí-los enquanto o mesmo atuará como mediador. Para Zabala (1988) são as variáveis sócio afetivas em sala que darão subsídios para a atuação do professor como orientador, no processo da aprendizagem do conteúdo trabalhado.
4ª Etapa: Análise de Desempenho	O professor analisa o desempenho dos alunos na etapa anterior. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor deve confrontar as análises dos dados da experimentação realizada durante a fase de modulação, antes de passar para próxima etapa.
5ª Avaliação: Indicação de módulos para reforço	Considerando o resultado da análise realizada na etapa anterior, o professor indica para o aluno quais módulos de estudo dentro do jogo ele deve praticar. Segundo Guimarães e Giordan (2013), o professor com posse do resultado das etapas anteriores, poderá analisar o desempenho alcançado e indicar novo(s) módulo(s) ao aluno caso necessário ou avançar para próxima etapa.
6ª Avaliação: Avaliação Final	O professor deverá utilizar o Google Forms para avaliar as competências trabalhadas. Segundo Doiz, Noverraz e Schneuwly (2011), a avaliação da produção final é a hora de se colocar em prática os conhecimentos adquiridos pelos alunos, é o momento de se realizar a avaliação, levando-se em conta o progresso do aluno.
Recursos Digitais	Qualquer dispositivo móvel compatível com Android que possua acesso à internet (Exemplo: Celular, Tablet, etc) e com o jogo Nave do Algoritmo instalado.
Recursos Analógicos utilizados	

Observações:
- O aplicativo proposto requer acesso à Internet e Android 4.4 ou superior;
- Na versão disponibilizada na data deste trabalho, ainda não há compatibilidade com IOS;

Baixe agora
pelo QR-Code

Conclusão

Inicialmente, este trabalho tinha como objetivo avaliar como a utilização de um recurso digital poderia auxiliar na aprendizagem de alunos, inclusive para alunos com transtorno do espectro autista (TEA), no ensino de Algoritmos. E para isso, foi necessário levantar junto aos professores, quais eram as principais dificuldades encontradas por eles no ensino de Algoritmos, assim como, as dificuldades dos alunos em entender a disciplina. Analisando as respostas adquiridas por meio do questionário inicial (Apêndice A) realizada, junto aos professores entrevistados, foi possível perceber que dentre as dificuldades apontadas por eles, as principais foram a falta do uso de recursos tecnológicos, a falta de concentração do aluno, a falta de interesse por parte do aluno, a falta de material de apoio e especificamente dentro da disciplina de Algoritmos, as maiores dificuldades que os alunos encontram no processo de aprendizado de Algoritmos são o Raciocínio Lógico, Função / Procedimentos, Estruturas de Repetição, Estruturas Condicionais, Definições Básicas e Variáveis.

Considerando os resultados alcançados por meio da pesquisa inicial realizada, foi possível identificar as principais dificuldades encontradas por eles no ensino de Algoritmos de modo a auxiliar na construção de uma sequência didática que pudesse facilitar na construção dos conceitos necessários para compreensão da disciplina.

Analisando os resultados obtidos na segunda pesquisa realizada, avaliando o jogo proposto como ferramenta facilitadora do aprendizado de algoritmos, foi possível observar que o jogo Nave do Algoritmo é de fácil aplicação, capaz de auxiliar no aprendizado de algoritmos, inclusive para alunos com Transtorno do Espectro Autista (TEA). Assim como, busca abordar o tema de forma inédita, com imagens atrativas e que favorecem a compreensão da mecânica do jogo, auxiliando assim o aprendizado. Ainda sobre o jogo Nave do Algoritmo, e considerando os resultados alcançados por meio da pesquisa realizada, foi possível perceber que os diferentes módulos apresentados dentro do jogo estão de fácil acesso para o público alvo, fornece informações claras sobre seu funcionamento e que estão de acordo com o tema proposto.

Conclusão

Ao analisar os resultados obtidos com a pesquisa sobre a SD Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais, realizada junto à professores, foi possível perceber que quanto aos seus aspectos pedagógicos, segundo opinião dos entrevistados, ela é capaz de potencializar o conhecimento sobre o tema, auxiliar a fixação do conteúdo sobre Algoritmos de forma lúdica, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA). Assim como, é capaz de fazer o aluno querer explorar tecnologias digitais da informação ,compreendendo seus princípios e funcionalidades, e utilizá-las de modo ético, criativo, responsável e adequado a práticas de linguagem em diferentes contextos.

Ainda sobre a SD Aprendizado de Algoritmos mediado pelas Novas Tecnologias Digitais, analisando agora seus aspectos de inovação, impacto, aplicabilidade e complexidade, foi possível perceber que a SD faz uso de conhecimento inédito, é aplicável em qualquer escola, é de fácil utilização e execução com o público alvo e é capaz de causar mudanças positivas no comportamento dos alunos após sua aplicação. Analisando a SD também quanto aos seus aspectos de interface, foi possível identificar que suas ilustrações são atrativas, em especial, para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA). Tem a capacidade de fornecer informações claras sobre seus objetivos, perfil do aluno, ambiente ou ferramentas requeridas, oferece dicas, recomendações ou observações sobre as tarefas, promove o reconhecimento oferecendo toda a informação necessária para concluir a tarefa e apresenta um design agradável, com layout, cores e ícones padronizados.

Objetivando-se a partir do uso da SD o aprendizado dos alunos de algoritmos fosse potencializado e que o professor pudesse atuar como mediador nesse processo, ao mesmo tempo buscando trazer para os alunos a ludicidade no aprendizado foi desenvolvido um e-book para a sequência didática utilizando o aplicativo proposto.

Conclui-se que a SD, assim como, o jogo Nave do Algoritmo, em análise as informações adquiridas, alcançaram seus objetivos e foram considerados uma fonte de aprendizado inovadora e significativa para os alunos, em especial para alunos com Transtorno do Espectro Autista(TEA).

Referências Bibliográfica

- ARANTES, Sheila da Silva Ferreira. Reforço Escolar em Sociedades Civis em prol da Alfabetização: Interface entre Sequência Didática e Tecnologias Digitais. Rio de Janeiro: Unicarioca, 2019.
  Disponível em:
  <https://proximal.unicarioca.edu.br/portal/reforco-escolar-em-sociedades-civis-em-prol-da-alfabetizacao-interface-entre-sequencia-didatica-e-tecnologias-digitais/>

- DOLZ, J; NOVERRAZ, M; SCHNEUWLY, B. —Sequências didáticas para o oral e a escrita: apresentação de um procedimentoll. In: DOLZ, J; SCHNEUWLY, B; e colaboradores. Gêneros orais e escritos na escola. Tradução e organização de Roxane Rojo e Glaís Sales Cordeiro. Campinas/SP: Mercado de Letras, 2011.

- LIBÂNEO, José Carlos. Didática. 16ª reimpressão. São Paulo: Cortez, 1998, p.161.

- PRENSKY, Marc. Digital Natives, Digital Immigrants. On the Orizon, NCB University Press, vol. 9, n. 5, oct. 2001. Disponível em: <https://www.marcprensky.com/writing/Prensky%20-%20Digital%20Natives,%20Digital%20Immigrants%20-%20Part1.pdf>. Acesso 30 jun. 2020

  PRENSKY, M. Brain gain: Technology and the quest for digital wisdom. New York, NY: Palgrave Macmillan. 2012.

- Revista Autismo, Disponível em:
  <https://www.revistaautismo.com.br/o-que-e-autismo/>

- ZABALA, A. A prática educativa: como ensinar. Porto Alegre:Artmed, 1998

APÊNDICE F

Perguntas do jogo Nave do Algoritmo

Perguntas da Fase 1:

Fase	Pergunta
1	Um algoritmo é:
Respostas	
A	a operação matemática inversa à potência
B	um software utilizado para escrever programas
C	uma sequência de passos para realizar uma atividade
Gabarito	
C	**uma sequência de passos para realizar uma atividade**

Fase	Pergunta
1	A sequência de passos computacionais que transforma a entrada na saída, ou seja, procedimentos necessários para resolver um determinado problema é um:
Respostas	
A	loop
B	conjunto de arquivos
C	algoritmo
Gabarito	
C	**algoritmo**

Fase	Pergunta
1	Uma lista de procedimentos bem definida, que pega algum valor, ou conjunto de valores como entrada, e produz algum valor ou conjunto de valores como saída é um:
Respostas	
A	arquivo
B	polinômio
C	**algoritmo**
Gabarito	
C	**algoritmo**

Perguntas da Fase 2:

Fase	Pergunta
2	A utilização de uma linguagem natural, para descrever as ações a serem realizadas no tratamento dos dados de entrada para os resultados de saída é conhecida como:
Respostas	
A	Fluxograma
B	Pseudocódigo
C	Descrição Narrativa
Gabarito	
C	**Descrição Narrativa**

Fase	Pergunta
2	Descrever as ações a serem realizadas no tratamento dos dados de entrada para os resultado de saída usando uma representação simbólica preestabelecida é conhecida como:
Respostas	
A	Fluxograma
B	Pseudocódigo
C	Descrição Narrativa
Gabarito	
A	**Fluxograma**

Fase	Pergunta
2	A forma mais próxima de uma linguagem de programação que um algoritmo pode chegar é conhecida como:
Respostas	
A	Fluxograma
B	Pseudocódigo
C	Descrição Narrativa
Gabarito	
B	**Pseudocódigo**

Fase	Pergunta
2	O tipo de algoritmo que utiliza blocos de comandos, variáveis, expressões lógicas, racionais e aritméticas é:
Respostas	
A	Pseudocódigo
B	Descrição Narrativa
C	Diagrama de Blocos

Gabarito	
A	**Pseudocódigo**

Perguntas da Fase 3:

Fase	Pergunta
3	É exemplo de um dado do tipo INTEIRO:
Respostas	
A	-5
B	1,2
C	verdadeiro
Gabarito	
A	**-5**

Fase	Pergunta
3	É exemplo de um dado do tipo REAL:
Respostas	
A	-1/2
B	verdadeiro
C	Algoritmo
Gabarito	
A	**-1/2**

Fase	Pergunta
3	É exemplo de um dado do tipo LITERAL:
Respostas	
A	4/5
B	1000
C	Nave do Algoritmo
Gabarito	
C	**Nave do Algoritmo**

Fase	Pergunta
3	É exemplo de um dado do tipo LÓGICO:
Respostas	
A	3/7
B	-10
C	verdadeiro
Gabarito	
C	**verdadeiro**

Perguntas da Fase 4:

Fase	Pergunta
4	Um espaço na memória do computador destinado a um dado que é alterado durante a execução do algoritmo é chamado de:
Respostas	
A	código
B	variável
C	diagrama de blocos

Gabarito	
B	**variável**

Fase	Pergunta
4	Para o funcionamento correto, as variáveis precisam ser definidas por:
Respostas	
A	tipos apenas
B	nomes apenas
C	nomes e tipos
Gabarito	
C	**nomes e tipos**

Fase	Pergunta
4	Durante a definição do nome de uma variável, algumas regras devem ser seguidas. Qual alternativa apresenta uma dessas regras?
Respostas	
A	O nome de uma variável pode possuir espaços em branco
B	O primeiro caractere do nome de uma variável pode ser um número
C	Nomes de uma variável poderão ser atribuídos com um ou mais caracteres
Gabarito	
C	**Nomes de uma variável poderão ser atribuídos com um ou mais caracteres**

Fase	Pergunta
4	Durante a definição do nome de uma variável, algumas regras devem ser seguidas. Qual alternativa apresenta uma dessas regras?
Respostas	
A	O nome de uma variável não poderá possuir espaços em branco
B	Nomes de uma variável deverão ser atribuídos com quatro ou mais caracteres
C	Poderão ser utilizados outros caracteres além de letras, números e sublinhado
Gabarito	
A	**O nome de uma variável não poderá possuir espaços em branco**

Fase	Pergunta
4	É um nome válido de variável:
Respostas	
A	NaveDoAlgoritmo
B	Nave do Algoritmo
C	Nave#do#algoritmos
Gabarito	
A	**NaveDoAlgoritmo**

Perguntas da Fase 5:

Fase	Pergunta
5	Quais são os operadores usados para representar as operações matemáticas?
Respostas	
A	Operadores lógicos
B	Operadores Aritméticos
C	Operadores Relacionais
Gabarito	
B	**Operadores Aritméticos**

Fase	Pergunta
5	Quais são os operadores usados para comparar variáveis ou expressões, resultando em um valor lógico?
Respostas	
A	Operadores lógicos
B	Operadores Aritméticos
C	Operadores Relacionais
Gabarito	
C	**Operadores Relacionais**

Fase	Pergunta
5	Quais são os operadores que são utilizados para avaliar expressões lógicas no processo de tomada de decisão e em controles de repetição.
Respostas	
A	Operadores lógicos
B	Operadores Aritméticos
C	Operadores Relacionais

Gabarito	
A	**Operadores lógicos**

Fase	Pergunta
5	É exemplo de um operador lógico:
Respostas	
A	>
B	+
C	ou
Gabarito	
C	**ou**

Fase	Pergunta
5	É exemplo de um operador relacional:
Respostas	
A	< >
B	/
C	e
Gabarito	
A	**< >**

Perguntas da Fase 6:

Fase	Pergunta
6	A Estrutura que executa as instruções se a condição for verdadeira mas se a condição for falsa, a estrutura é finalizada sem executar os comandos é conhecida como:
Respostas	
A	estrutura de Repetição ENQUANTO...FAÇA
B	estrutura Condicional Simples SE...ENTÃO
C	estrutura de Repetição PARA...DE...ATE...FACA
Gabarito	
B	**estrutura Condicional Simples SE...ENTÃO**

Fase	Pergunta
6	A Estrutura que executa as instruções se a condição não é satisfeita é conhecida como:
Respostas	
A	estrutura Condicional Simples SE...ENTÃO
B	estrutura de Repetição PARA...DE...ATE...FACA
C	estrutura Condicional Composta SE...ENTÃO...SENÃO
Gabarito	
C	**estrutura Condicional Composta SE...ENTÃO...SENÃO**

Fase	Pergunta
6	Qual nome é dado a estrutura de condição que é aninhada dentro de outra, como bloco verdade ou falsidade?
Respostas	
A	Estruturas Condicional Simples
B	Estruturas Condicional Composta
C	Estruturas de Decisão Encadeadas
Gabarito	
C	**Estruturas de Decisão Encadeadas**

Fase	Pergunta
6	Os operadores lógicos são:
Respostas	
A	E, OU, NAO
B	SE, ENTAO, SENAO
C	E, OU, SENAO
Gabarito	
A	**E, OU, NAO**

Fase	Pergunta
6	O operador lógico que exige que as duas condições sejam verdadeiras para que o resultado seja verdadeiro é o:
Respostas	
A	E
B	OU
C	NAO

Gabarito	
A	**E**

Fase	Pergunta
6	O operador lógico que exige que ao menos uma das duas condições seja verdadeira para que o resultado seja verdadeiro é o:
Respostas	
A	E
B	OU
C	NAO
Gabarito	
B	**OU**

Fase	Pergunta
6	O operador lógico que faz com que seja executada uma determinada operação invertendo o resultado lógico da condição é o:
Respostas	
A	E
B	OU
C	NAO
Gabarito	
C	**NAO**

Perguntas da Fase 7:

Fase	Pergunta
7	O nome da estrutura que repete uma seqüência de comandos enquanto uma determinada condição (especificada através de uma expressão lógica) for satisfeita é:
Respostas	
A	Estrutura Condicional Simples SE...ENTÃO
B	Estrutura de Repetição ENQUANTO...FAÇA
C	Estrutura de Repetição PARA...DE...ATE...FACA
Gabarito	
B	**Estrutura de Repetição ENQUANTO...FAÇA**

Fase	Pergunta
7	A estrutura que realiza um teste lógico no fim do looping e que executa as instruções pelo menos uma vez antes de verificar a validade da condição é conhecida como:
Respostas	
A	estrutura de Repetição REPITA...ATE
B	estrutura de Repetição ENQUANTO...FAÇA
C	estrutura de Repetição PARA...DE...ATE...FACA
Gabarito	
A	**estrutura de Repetição REPITA...ATE**

Fase	Pergunta
7	O nome da estrutura que repete uma seqüência de comandos um determinado número de vezes é:
Respostas	
A	Estrutura de Repetição REPITA...ATE
B	Estrutura de Repetição ENQUANTO...FAÇA
C	Estrutura de Repetição PARA...DE...ATE...FACA
Gabarito	
C	**Estrutura de Repetição PARA...DE...ATE...FACA**

Perguntas da Fase 8:

Fase	Pergunta
8	Qual nome da estrutura que possui uma solução elegante quanto se tem várias estruturas de decisão aninhadas?
Respostas	
A	Estrutura Condicional Simples SE...ENTÃO
B	Estrutura de Repetição ENQUANTO...FAÇA
C	Estrutura de Controle com Múltipla Escolha ESCOLHA...CASO
Gabarito	
C	**Estrutura de Controle com Múltipla Escolha ESCOLHA...CASO**

Fase	Pergunta
8	A estrutura ESCOLHA...CASO corresponde a:
Respostas	
A	Estrutura de Repetição
B	Estrutura Condicional Simples
C	Estrutura de Controle com Múltipla Escolha

Gabarito	
C	**Estrutura de Controle com Múltipla Escolha**

Fase	Pergunta
8	A estrutura utilizada para que seja possível escolher uma opção dentre várias existentes, eliminando a necessidade de se usar diversos Se..Então encadeados é a:
Respostas	
A	Estrutura Condicional Composta
B	Estrutura de Controle com Múltipla Escolha
C	Estrutura de Repetição do tipo Variável de Controle
Gabarito	
B	**Estrutura de Controle com Múltipla Escolha**

Perguntas da Fase 9:

Fase	Pergunta
9	Qual técnica permite decompor a lógica de programas complexos em programas menores e, depois, juntá-los para compor o programa final.
Respostas	
A	Uso de variáveis
B	Programação modular
C	Uso de Operadores lógicos
Gabarito	
B	**Programação modular**

Fase	Pergunta
9	Qual técnica possibilita o reaproveitamento de código, já que podemos utilizar um módulo quantas vezes for necessário.
Respostas	
A	Parâmetros
B	Diagrama de Blocos
C	Procedimentos e Funções
Gabarito	
C	**Procedimentos e Funções**

Fase	Pergunta
9	Qual técnica permite que diferentes programadores trabalhem simultaneamente na solução de um mesmo problema, através da codificação separada dos diferentes módulos.
Respostas	
A	Programação modular
B	Uso de Operadores Relacionais
C	Estruturas Condicional Composta
Gabarito	
A	**Programação modular**

Fase	Pergunta
9	A modularização pode ser feita através de:
Respostas	
A	Variáveis
B	Operadores Relacionais
C	Procedimentos e Funções

Gabarito	
C	**Procedimentos e Funções**

Perguntas da Fase 10:

Fase	Pergunta
10	Qual nome é dado às estruturas que agrupam um conjunto de comandos, que são executados quando é chamado?
Respostas	
A	Procedimentos
B	Diagrama de Blocos
C	Estrutura Condicional Simples
Gabarito	
C	**Procedimentos**

Fase	Pergunta
10	É possível passar valores de uma sub-rotina ou rotina chamadora à outra sub-rotina e vice-versa, utilizando:
Respostas	
A	Parâmetros
B	Fluxogramas
C	Operadores Aritméticos
Gabarito	
A	**Parâmetros**

Fase	Pergunta
10	A principal diferença entre uma função e um procedimento é:
Respostas	
A	O fato de uma função retornar dois ou mais valores
B	O fato de uma função retornar um determinado valor
C	O fato de um procedimento retornar um determinado valor
Gabarito	
B	**O fato de uma função retornar um determinado valor**

ANEXO A

Framework de Referência

SD- Com foco na alfabetização e letramento mediada pelas novas Tecnologias Digitais.

Dia: 1☐ 2☐ 3☐

Instituição:	**Data:**
Educador Autoras:	**E-mail:**
Revisor (a) da Proximal:	**E-mail:**

Eixo Temático:
Conteúdo:

Locais que serão utilizados: ☐ Sala de Aula ☐ Pátio ☐ Outros Clique aqui para digitar texto.

Objetivos esperados	.

1ª Etapa: Tomada de Consciência **(Apresentação do tema e dos caminhos que serão percorridos para essa nova aprendizagem).**			
2º Etapa: Estabelecer relações dos novos conteúdos aos conhecimentos prévios dos alunos.			
3º Etapa: Promover atitudes lúdicas favoráveis e motivadoras a aprendizagem se possível permeadas pelas novas tecnologias digitais.			
Habilidades	Pré-Silábico	Silábico	Silábico Alfabético
4º Etapa: Desenvolver atividades relacionadas com as habilidades com o aprender a aprender de forma significativa. Fixação dos conteúdos com o caderno digital.			
5º Avaliação: Desenvolver a autoestima e autoconhecimento e reconhecimento do outro levando o aluno a perceber o grau de seu aprendizado e mantê-lo motivado para os próximos.			

Recursos Digitais	
Recursos Analógicos utilizados	
Atividades para o Caderno Digital	
Observações:	

APÊNDICE 5: SD – Alfabeto - 2018.2

SD- Com foco na alfabetização mediada pelas novas - Tecnologias Digitais.

Dia: 1 ☒ 2 ☐ 3 ☐

Instituição: ONG Sinal Verde Instituto Missão Integral	**Data:** Clique aqui para inserir uma data.
Educador Autor (a): Cristina Ferreira Branco	**E-mail:** cristina.branco.cp2@gmail.com
Revisora: Nataly Cordeiro	**E-mail:** natalycordeiro@gmail.com
Eixo Temático: Leitura/Escuta, Oralidade, Análise Linguística e Semiótica	
Conteúdo: História do Alfabeto	
Locais que serão utilizados: ☒ Sala de Aula ☐ Pátio ☐ Outros Clique aqui para digitar texto.	
Objetivos	Desenvolver a atenção; Refletir sobre os significados de imagens e símbolos (o semblante das pessoas, os rótulos dos produtos, as bandeiras dos times de futebol, os emojis, a sinalização do trânsito... os textos escritos). Perceber que esses códigos foram criados e pactuado pelos seres humanos para facilitar a comunicação. Identificar e nomear as letras do alfabeto latino.
1ª Etapa: Tomada de Consciência **Conversa informal** sobre as diversas formas que existem de registrar nossos pensamentos. Mostrar imagens de emojis e perguntar o que cada um deles está transmitindo[1]. Informar aos alunos que, nos próximos encontros, o grupo trabalhará com essas formas. Apresentar aos alunos a História do Alfabeto e desafiá-los a descobrirem as pistas seguidas pelo detetive[2]. Permitir que os alunos falem sobre o que eles conhecem. Perguntar o que quer dizer cada símbolo que está na apresentação. *ATENÇÃO: Cabe explicar o significado dos símbolos desconhecidos.* *Conversar sobre as diferenças entre os povos (idiomas, formas de escrever, etc.)*	
Habilidades: Distinguir as letras do alfabeto de outros sinais gráficos. Nomear as letras do alfabeto e recitá-lo na ordem das letras Reconhecer o sistema de escrita alfabética como representação dos sons da fala.	
2ª Etapa:	**Vídeo: Construção da escrita** Sugestão: – *Um ar de mistério é muito importante para manter os alunos atentos. Portanto, levantar hipóteses sobre o que eles aprenderão ajudará a entender a história.* *Conversar sobre o tempo em que se escrevia na argila ou nas pedras. Era possível ter livros? Todo mundo entendia o que estava escrito?* *Será que todo mundo fala igual?* *Será que todo mundo escreve igual?* *Como nasceu o alfabeto?* 1 – Pedir que os alunos prestem atenção ao vídeo sobre a história da escrita[3], buscando descobrir como surgiram as letras e os alfabetos. Vídeo: A Escrita e o Alfabeto | A Mansão Maluca do Professor Ambrósio 2 – Ao final, perguntar o que eles descobriram sobre a escrita.

	Obs. Fazer algumas perguntas sobre o que eles viram o vídeo.	
Habilidades: Distinguir as letras do alfabeto de outros sinais gráficos.		
3ª Etapa:	**BRINCAR DE ADIVINHA** Os alunos deverão descobrir o nome que está escrito em código. O professor deve preparar com antecedência os cartões com os nomes dos alunos utilizando o modelo disponível[4] com os códigos. Os códigos podem ser reproduzidos ou projetados. Os alunos podem realizar a atividade em duplas. Sugestões 1 - Pedir que os alunos tentem decifrar qual é o nome da criança que está no cartão. Obs. Cada aluno deverá receber o cartão no qual o seu próprio nome está escrito. 2 – Auxiliar os alunos pré-silábicos. 3 – Discutir, com os alunos a necessidade de conhecer o código para entender a mensagem.	
Habilidades	Reconhecer que textos são lidos e escritos da esquerda para a direita e de cima para baixo da página.	
4ª Etapa:	**APLICATIVO HIERÓGLIFOS** Escrever o próprio nome em hieróglifos, através do aplicativo[5], observando que o sentido da escrita é inverso ao nosso. Fazer perguntas sobre o que aconteceu quando eles digitaram seus nomes.	
Habilidades	Distinguir as letras do alfabeto de outros sinais gráficos.	
5ª Etapa: **Caderno digital** Exercícios de leitura e interpretação de imagens e textos. Exercícios de análise e reflexão sobre a escrita.		
Habilidades	**Todos**	Ler e interpretar imagens e textos; Reconhecer que textos são lidos e escritos da esquerda para a direita e de cima para baixo da página. Distinguir as letras do alfabeto de outros sinais gráficos. Identificar fonemas e sua representação por letras. Relacionar elementos sonoros (sílabas, fonemas, partes de palavras) com sua representação escrita. Reconhecer o sistema de escrita alfabética como representação dos sons da fala.
	Pré-silábico	Ler e escrever palavras, com ajuda. Compor palavras com partes de outras palavras Relacionar elementos sonoros (sílabas, fonemas, partes de palavras) com sua representação escrita.
	Silábico	Ler palavras novas com precisão na decodificação, no caso de palavras de uso

		frequente, ler globalmente, por memorização. Segmentar palavras em sílabas e remover e substituir sílabas iniciais, mediais ou finais para criar novas palavras. Escrever palavras, frases, textos curtos nas formas imprensa e cursiva.
	Alfabético	Escrever, espontaneamente ou por ditado, palavras e frases de forma alfabética – usando letras/grafemas que representem fonemas; Ler e compreender, com certa autonomia, frases, considerando a situação comunicativa e o tema/assunto do texto e relacionando sua forma de organização à sua finalidade.

5º Etapa: **Avaliação** (**Desenvolver a autoestima e autoconhecimento, levando o aluno a perceber o grau de seu aprendizado e mantê-lo motivado para os próximos**).

Os alunos deverão responder às perguntas feitas pelo professor sobre: o que aprenderam, o que gostaram, o que não gostaram, o que foi difícil, o que foi fácil.

É um momento de tomada de consciência do aprendido (por parte dos alunos) e de redirecionamento (por parte do professor).

Recursos Digitais	Vídeo: https://www.youtube.com/watch?v=nOvLmDGE9BE A Escrita e o Alfabeto | A Mansão Maluca do Professor Ambrósio Aplicativo hieróglifo disponível em: http://www.miniweb.com.br/cantinho/infantil/38/hieroglifos.html
Recursos Analógicos utilizados	Cartões com os nomes dos alunos escritos em código e quadro com a correspondência letra-símbolo – Ambos impressos. (**Preparar antes**) Alfabetário com textos – Levar impresso para fixar na parece.
Atividades para o Caderno Digital	As atividades no caderno digital devem contar com o apoio do professor para sua realização, principalmente os alunos pré-silábicos.

Observações:

Esta SD objetiva oferecer aos educandos a oportunidade de tomar consciência do quanto e o que eles "sabem" ler, que para que o façam precisam conhecer "as regras". É muito importante encorajá-los nesse momento a buscarem conhecer essas regras.