Universidade do Minho
Instituto de Educação

Duarte Nuno Teixeira da Costa

Atividades de aprendizagem em pequenos grupos: O caso do Kit CTEAM

outubro de 2024

Atividades de aprendizagem em pequenos grupos: O caso do Kit CTEAM
Duarte Nuno Teixeira da Costa
UMinho | 2024

Universidade do Minho
Instituto de Educação

Duarte Nuno Teixeira da Costa

Atividades de aprendizagem em pequenos grupos: O caso do Kit CTEAM

Relatório de Estágio

Mestrado em Ensino de Informática

Trabalho realizado sob a orientação do

Doutor António Luís Valente Sousa Teixeira

outubro de 2024

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que sejam respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.

Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional



CC BY-NC

https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/

AGRADECIMENTOS

Desde já, gostaria de expressar o meu profundo agradecimento a todos aqueles que contribuíram para o sucesso do meu mestrado.

Agradeço este feito académico ao corpo docente deste mestrado, e, em especial, ao professor, Luís Valente, pela mestria, conhecimentos partilhados, por toda a ajuda e aprendizagens que recebi ao longo do estágio.

Agradeço ao Agrupamento de Escolas de Cabeceiras de Basto por me acolherem durante o estágio pedagógico, e especialmente, ao professor José Augusto Oliveira por tudo o que aprendi, partilhando os seus conhecimentos e a sua experiência como professor.

À minha namorada e melhor amiga, expresso a mais profunda gratidão por estar do meu lado nos momentos mais importantes da minha vida. A tua força e incentivo foram o meu maior apoio para que completasse esta etapa.

Por último, agradeço à minha família e amigos por todo o amor e apoio, durante todo o tempo do mestrado.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho académico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

RESUMO

O presente relatório de estágio incide num projeto de intervenção pedagógica realizado no âmbito do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade do Minho, na Escola Básica e Secundária de Cabeceiras de Basto, em Cabeceiras de Basto, tendo como tema as atividades de aprendizagem em pequenos grupos com base na exploração do Kit CTEAM. A intervenção envolveu uma turma do 11.º ano do curso profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos, na disciplina de Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores (SDAC). O foco principal da intervenção foi a implementação de metodologias ativas de aprendizagem, utilizando o Kit CTEAM como instrumento pedagógico. A abordagem adotada envolveu a realização de trabalho em pequenos grupos, com o objetivo de desenvolver competências necessárias à aprendizagem, como a comunicação, a colaboração, a resolução de problemas, a tomada de decisão e a liderança em grupos de trabalho. Nesse sentido, procurei propor atividades de aprendizagem que pudessem contribuir para o desenvolvimento dessas competências, através do desenvolvimento de um projeto prático que consistiu na criação da maquete de um parque de estacionamento automatizado. O relatório documenta a dinâmica da turma, destacando tanto as potencialidades quanto os desafios enfrentados. A avaliação do projeto focou-se na forma como a aprendizagem colaborativa e a partilha de conhecimentos podem potenciar a aprendizagem dos alunos do ensino profissional secundário. No final da intervenção, os alunos demonstraram avanços significativos nas suas competências e na capacidade de trabalhar em grupo, refletindo sobre a eficácia na promoção de uma aprendizagem mais profunda e significativa.

Palavras-Chave: Trabalho em pequenos grupos, Comunicação, Colaboração, Resolução de problemas, Tomadas de decisão, liderança

ABSTRACT

This internship report focuses on a pedagogical intervention project carried out within the Master's in Teaching Informatics at the University of Minho, at the Basic and Secondary School of Cabeceiras de Basto, in Cabeceiras de Basto. The theme was learning activities in small groups based on the use of the CTEAM Kit. The intervention involved an 11th-grade class from the vocational course in Computer Equipment Management, in the subject of Digital Systems and Computer Architecture (SDAC). The main focus of the intervention was the implementation of active learning methodologies using the CTEAM Kit as a pedagogical tool. The approach adopted involved small group work, aiming to develop essential learning skills, such as communication, collaboration, problem-solving, decision-making, and leadership in group settings. In this context, I sought to propose learning activities that could contribute to the development of these skills through the development of a practical project, which consisted of creating a model of an automated parking lot. The report documents the class dynamics, highlighting both the potential and challenges encountered. The project's assessment focused on how collaborative learning and knowledge sharing can enhance the learning experience of secondary vocational education students. At the end of the intervention, the students demonstrated significant progress in their skills and ability to work in groups, reflecting on the effectiveness in promoting deeper and more meaningful learning.

Keywords: Small group work, Communication, Collaboration, Problem-solving, Decision-making, Leadership

INTRODUÇÃO **1**

CONTEXTO E PLANO GERAL DA INTERVENÇÃO **2**

A ESCOLA 2

A TURMA 2

A DISCIPLINA 3

O KIT CTEAM 4

DIAGNÓSTICO INICIAL 4

QUESTÃO DE INVESTIGAÇÃO 5

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E APRENDIZAGEM 5

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM 6

TAREFAS E ATIVIDADES DE APRENDIZAGEM 6

ESTRATÉGIAS DE INVESTIGAÇÃO 7

METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE INVESTIGAÇÃO 8

Trabalho em pequenos grupos *8*

Competências do trabalho colaborativo *10*

Documentos de registo para suporte à intervenção *11*

AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO 13

DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO **15**

LECIONAÇÃO 15

Sessão 1 ..... *17*

a) Aprendizagens Desenvolvidas 17

b) Reação dos alunos 18

c) Reflexão 18

Sessão 2 ..... *18*

a) Aprendizagens Desenvolvidas 18

b) Reação dos alunos 21

c) Reflexão 21

Sessão 3 ..... *21*

a) Aprendizagens Desenvolvidas 21

b) Reação dos alunos 22

c) Reflexão 23

Sessão 4 ..... *23*

a) Aprendizagens Desenvolvidas 23

b) Reação dos alunos 24

c) Reflexão 24

Sessão 5 ..... *24*

a) Aprendizagens Desenvolvidas 24

b) Reação dos alunos 25
c) Reflexão 25
Formação dos grupos 25
Sessão 6 29
a) Aprendizagens Desenvolvidas 29
b) Reação dos alunos 30
c) Reflexão 30
Sessão 7 30
a) Aprendizagens Desenvolvidas 30
b) Reação dos alunos 33
c) Reflexão 33
Sessão 8 34
a) Aprendizagens Desenvolvidas 34
b) Reação dos alunos 35
c) Reflexão 35
Sessão 9 36
a) Aprendizagens Desenvolvidas 36
b) Reação dos alunos 37
c) Reflexão 38
Sessões 10 e 11 39
a) Aprendizagens Desenvolvidas 39
b) Reação dos alunos 39
c) Reflexão 39
Sessão 12 40
a) Aprendizagens Desenvolvidas 40
b) Reação dos alunos 41
c) Reflexão 41
Sessão 13 42
a) Aprendizagens Desenvolvidas 42
b) Reação dos alunos 42
c) Reflexão 42
Sessão 14 43
a) Aprendizagens Desenvolvidas 43
a) Reação dos alunos 44
b) Reflexão 44
OUTRAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS COM OS ALUNOS 45
AVALIAÇÃO DA INTERVENÇÃO: APRENDIZAGENS E ESTRATÉGIAS DE LECIONAÇÃO 48
Análise tendo em conta a autoavaliação dos alunos 49
CONCLUSÃO 59
CONCLUSÕES PESSOAIS 59
LIMITAÇÕES DO PROJETO 60
RECOMENDAÇÕES 61

REFERÊNCIAS **63**

ANEXOS **66**

ANEXO 1: EXEMPLO DE UMA PLANIFICAÇÃO DETALHADA DA AULA, INCLUINDO OBJETIVOS, ATIVIDADES E RECURSOS PREVISTOS. 66

ANEXO 2: GRELHA DE OBSERVAÇÃO DAS SESSÕES DO PROFESSOR TITULAR 68

ANEXO 3: REGISTO DAS INTERAÇÕES INDIVIDUAIS 69

ANEXO 4: REGISTO DAS INTERAÇÕES DO GRUPO 70

ANEXO 5: ENUNCIADO DO PROJETO 71

ANEXO 6: QUESTIONÁRIO FINAL 74

Lista de Figuras

Figura 1 - Plataforma Google Classroom mostrando a organização das tarefas, materiais e interações dos alunos. 12
Figura 2 - Exemplo de gestão de um projeto na plataforma Asana. 13
Figura 3 - Aprendizagem de como ligar o software mBlock ao Arduíno. 18
Figura 4 - Tutoriais 1, 2 e 3 do Manual Kit CTEAM. 19
Figura 5 - Tutorial 4 do Manual do Kit CTEAM. 20
Figura 6 - Tutoriais 9 e 10 do manual Kit CTEAM. 20
Figura 7 - Tutoriais 12 e 13 do Manual do Kit CTEAM. 22
Figura 8 - Tutorial 25 do manual do Kit CTEAM. 23
Figura 9 - Representação gráfica da relação entre a preferência social e o impacto social entre os alunos. 26
Figura 10 - Representação gráfica das respostas de “aceitação” dos alunos. 27
Figura 11 - Representação gráfica das respostas de “rejeição" dos alunos. 28
Figura 12 - Circuito de ligação do Arduíno com a protoboard, ilustrando a conexão dos componentes eletrônicos. 31
Figura 13 - Exemplo de um programa de código do sensor ultrassónico utilizado no projeto. . 32
Figura 14 - Exemplo de um esquema de ligações do sensor ultrassônico ao Arduíno e protoboard. 32
Figura 15 - Exemplo de um programa de código do servo motor a partir de um botão utilizado no projeto. 36
Figura 16 - Exemplo de um esquema de ligações do servo motor controlado por um botão ao Arduíno e protoboard. 37
Figura 17 - Post-Its das opiniões dos alunos sobre os trabalhos dos colegas. 44
Figura 18 - Exposição das impressoras 3D e os projetos PAP no evento “Ensino Profissional, a Inovação Tecnológica e o Futuro das profissões”. 45
Figura 19 - Jogo "Sequência de Cores" implementado pelos alunos para a exposição. 46
Figura 20 - Jogo "Roleta da Sorte" implementado pelos alunos para a exposição. 47

Lista de Tabelas

Tabela 1 - Caracterização da Turma. 3
Tabela 2 - Elenco das sessões de trabalho. 16
Tabela 3 - Sintetização pessoal das reflexões. 48

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Respostas dos alunos à questão 1: "Consideras que o trabalho em pequenos grupos facilitou a tua aprendizagem?" 50
Gráfico 2 - Respostas dos alunos à questão 5: "O trabalho em pequenos grupos facilitou a troca de ideias e perspetivas com/entre os colegas sobre o assunto abordado?" 50
Gráfico 3 - Respostas dos alunos à questão 13: "Acreditas que o trabalho em pequenos grupos promoveu uma compreensão mais profunda do conteúdo em comparação ao trabalho individual?" 51
Gráfico 4 - Respostas dos alunos à questão 3: "Houve algum problema relativo à comunicação entre os membros do grupo?" 52
Gráfico 5 - Respostas dos alunos à questão 6: "Houve algum conflito durante a colaboração?" 52
Gráfico 6 - Respostas dos alunos à questão 9: "Foi designado algum líder dentro do grupo, durante as atividades?" 53
Gráfico 7 - Respostas dos alunos à questão 14: "Como avalias a tua própria contribuição para o trabalho em grupo?" 54
Gráfico 8 - Respostas dos alunos à questão 15: "Acreditas que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as tuas competências de comunicação?" 55
Gráfico 9 - Respostas dos alunos à questão 16: "Acreditas que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as tuas competências de trabalho em equipa?" 56
Gráfico 10 - Respostas dos alunos à questão 19: "Acreditas que o trabalho em pequenos grupos é uma abordagem eficaz para aprender este conteúdo?" 58

SIGLAS, ABREVIATURAS E ACRÓNIMOS

AECB	Agrupamento de Escolas de Cabeceiras de Basto
CTEAM	Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática
DC	Direct Current
LDR	Light Dependent Resistor
LED	Light Emitting Diode
PAP	Provas de Aptidão Profissional
RGB	Red, Green, Blue
SDAC	Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores
TC	Técnico de Comércio
TGEI	Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos

Introdução

O presente relatório de estágio inserido na unidade curricular de estágio profissional do Mestrado em Ensino de Informática da Universidade do Minho, decorreu no ano letivo de 2023/2024. No contexto da minha intervenção pedagógica são salientados os objetivos desejados e os resultados obtidos a partir da intervenção na disciplina de Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores (SDAC), a alunos do 11.º ano do curso Profissional de Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos (TGEI).

A minha prática pedagógica teve como foco principal estudar a implementação de metodologias ativas de trabalho em pequenos grupos como meio de desenvolver competências na aprendizagem de um Kit tecnológico denominado CTEAM. Este kit facilita a aprendizagem dos alunos, permitindo uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados e promovendo a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

Neste relatório são apresentados os diferentes períodos, reflexões e resultados obtidos desde o momento de observação até à implementação da intervenção. A sua estrutura está dividida em três capítulos, sendo os seguintes: (i) Contexto e Plano geral da intervenção, (ii) Desenvolvimento e avaliação da intervenção e (iii) Conclusão.

A primeira parte compreende o contexto da intervenção, acompanhado pela caracterização da escola, turma e disciplina. É apresentado também o plano geral de intervenção, onde estão inseridos os objetivos, estratégias de investigação/avaliação da ação e a sua relevância à luz do contexto e da literatura.

No capítulo seguinte, descrevo o desenvolvimento da intervenção, com o seu devido detalhe e a avaliação do processo de intervenção (o que foi feito, como e com que resultados), à luz dos seus objetivos e da literatura. Também está inserido neste capítulo a avaliação que foi realizada durante a intervenção, e apresentação das análises sobre as aprendizagens e competências desenvolvidas pelos alunos.

Por fim, no último capítulo, é compreendido as conclusões da intervenção, bem como a reflexão sobre as limitações com que me deparei e algumas recomendações futuras.

Contexto e Plano geral da intervenção

A escola

O Agrupamento de Escolas de Cabeceiras de Basto (AECB) é um agrupamento de cariz vertical, cuja sede é a Escola Básica e Secundária de Cabeceiras de Basto, frequentado por alunos desde a educação do 2.º ciclo até ao 12.º ano de escolaridade. Está localizada no concelho de Cabeceiras de Basto, distrito de Braga. Atualmente é constituído por 10 estabelecimentos de ensino.

A proveniência socioeconómica dos alunos do AECB é heterogénea, onde existe uma elevada percentagem de alunos oriundos de famílias economicamente carenciadas, que beneficiam da Ação Social Escolar. Atualmente, a escola tem 1863 alunos a frequentar os diferentes níveis de ensino que contam com o apoio de funcionários, nomeadamente, de 207 pessoal docente e de 81 pessoal não docente.

No ensino secundário, nível exigido para o estágio/intervenção, existe a oferta de cursos científico-humanísticos (Ciências e Tecnologias, Línguas e Humanidades, Economia e Artes) e cursos profissionais (Técnico de Comércio e Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos).

A turma

A turma que acompanhei ao longo do estágio nas aulas de observação e na qual realizei o meu projeto é uma turma do 11.º ano do curso profissional "Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos" (TGEI). A turma é uma junção de dois cursos profissionais, Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos (TGEI) e Técnico de Comércio (TC).

A minha intervenção foi realizada na disciplina "Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores" (SDAC) e o conjunto de aulas que lecionei estava incluído no módulo 6 "Fundamentos de Programação", do curso profissional de Informática, TGEI. A turma é composta por 15 alunos, apenas uma do sexo feminino. A média de idades é de 17 anos e, maioritariamente, residem na proximidade da escola.

Tabela 1

Caracterização da Turma.

Composição da Turma		
Nº aluno	**Género**	**Idade**
1	M	18
2	M	19
3	M	16
4	M	17
5	M	16
6	M	18
7	M	16
8	M	17
9	M	16
10	M	16
11	M	18
12	M	18
13	M	16
14	M	16
15	F	17

A disciplina

A disciplina de Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores é lecionada durante os três anos do curso profissional Técnico de Gestão de Equipamentos Informático. O programa desenvolve-se ao longo de 10 módulos com uma carga total de 406 horas.

Os módulos seguem a seguinte forma: Sistemas de Numeração (30 horas); Álgebra e Lógica Booleana (36 horas); Circuitos Combinatórios (36 horas); Circuitos Sequenciais (36 horas); Introdução à Lógica Programável (18 horas); Fundamentos de Programação (120 horas); Arquitetura de Computadores (36 horas); Análise de Equipamentos Informáticos (36 horas); Arquitetura de Microprocessadores (22 horas) e Programação de Microprocessadores (36 horas);

O módulo 6 de "Fundamentos de Programação", foi-me atribuído para lecionar durante o período da minha intervenção, utilizando a linguagem C em que era programada por blocos. Os alunos utilizaram o software mBlock para a programação desta.

O Kit CTEAM

O kit CTEAM, como o nome indica, é um excelente complemento para desenvolver as competências nas áreas CTEAM (Ciências, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática). O Kit é composto por: (i) placa de circuito impresso; (ii) componentes da placa eletrónica: resistências 10k, resistências de 1k, 6 leds de 3mm de cores variadas, 1 led RGB, Buzzer de 5V, 5 botões de pressão, pentes conectores de 40 pinos, 1 potenciómetro 10k, 1 LDR, 4 switch on/off, 3 terminais de ligação; (iii) uma base (chassi) para montagem de um robot; (iv) Três motores de suporte ao robot (2 x Micro motor DC 1:48 dois eixos e um servo motor 9g) e (iv) um sensor de ultrassons SRF04. Junto deste também é dado um manual com 25 tutoriais que preparam os alunos para a montagem de um robô. Em cada tutorial é proposto um desafio para consolidar as aprendizagens dos alunos.

Diagnóstico Inicial

O tema escolhido foi "Atividades de aprendizagem em pequenos grupos: o caso do Kit CTEAM", porque tendo em conta a observação e o facto de o módulo ser muito reduzido, o que me tira a liberdade de propor diferentes atividades, tentei compreender se a aprendizagem em pequenos grupos potencia a aprendizagem de novas competências, como a comunicação, colaboração, resolução de problemas, tomadas de decisão e liderança. Defini como atividade para a análise do trabalho dos alunos um projeto. A ideia era fornecer aos alunos um caso do quotidiano, para que eles estivessem mais preparados para a realização das suas Provas de Aptidão Profissional (PAP), conteúdo que irá acontecer no ano seguinte à minha intervenção, porém o principal objetivo era analisar como é que os grupos interagiam entre si e perceber se esta metodologia facilitava o processo de aprendizagem dos alunos. O conceito do projeto foi desenvolvido tendo em conta os exercícios presentes no manual do Kit CTEAM e a intervenção também envolveu apoiar os grupos de trabalho, sobre quais as melhores técnicas que poderiam usar no desenvolvimento do projeto.

Do início do ano letivo 2023/2024 até à data de início da minha intervenção observei a turma retirando alguns indicadores que esta apresentava. Nesta fase, os alunos foram observados, nos seus comportamentos, atitudes e desempenho em sala de aula através de uma ficha de observação elaborada para o efeito (Anexo 2).

Ao analisar a dinâmica da turma, observei que independentemente das características individuais dos alunos, esta apresentava diversas potencialidades. No entanto, enfrentava desafios significativos, como a falta de atenção, motivação e capacidade de desempenhar um trabalho continuo.

Em termos de comportamento, a turma demonstra um geral respeito pelas regras, mas uma parte desta, fica facilmente frustrada o que leva à desistência na mínima falha e que consequentemente leva a conversas paralelas entre eles, influenciando o bom funcionamento da aula.

No que concerne à carga horária, inicialmente, a turma dispunha de um total de 5 tempos letivos de 50 minutos por semana, distribuídos às segundas, terças e quintas. Durante o período em que estive presente, o professor cooperante concluiu o módulo da disciplina que pertencia ao horário subsequente das segundas-feiras, resultando em um ajuste para 7 tempos letivos de 50 minutos por semana para a turma.

Questão de investigação

A estratégia pedagógica implementada no meu estágio foi baseada no trabalho em pequenos grupos. O principal objetivo é investigar esta metodologia de trabalho nos domínios da comunicação, colaboração, e pensamento crítico dos alunos na sua atividade de aprendizagem em grupo.

A questão de investigação pertencente a este trabalho foi a seguinte:

Em que medida o trabalho em pequenos grupos interfere na comunicação, colaboração e pensamento crítico dos alunos na aprendizagem com o Kit CTEAM?

Estratégias de Ensino e Aprendizagem

A minha intervenção foi dividida em duas fases. Na primeira fase manteve-se a metodologia adotada pelo orientador para terminar os tutoriais presentes no Manual e na segunda fase onde foi utilizada a metodologia ativa.

Na primeira fase, baseada numa metodologia mais expositiva, cada tutorial do manual era exibido e explicado, e de seguida, os alunos resolviam o exercício juntamente com o desafio proposto. O

objetivo desta primeira fase era observar o ritmo dos alunos, o trabalho em pares, as dificuldades que podiam vir a ser apresentadas e também para aprender novos conceitos, apresentar uma contextualização dos conteúdos lecionados que viriam a precisar para a próxima fase.

Na segunda fase da minha intervenção, foi implementado a metodologia de trabalho em pequenos grupos, com recurso a um projeto que consistia na criação de um parque de estacionamento automatizado usando os conhecimentos anteriormente adquiridos.

Objetivos de aprendizagem

Ao nível da componente de investigação, referente ao estudo dos resultados obtidos no trabalho em pequenos grupos, a intervenção pedagógica aqui planificada tem como objetivos gerais:

- Fomentar o desenvolvimento da compreensão intelectual;
- Desenvolver competências profissionais, como promover o trabalho em equipa;
- Estimular a capacidade argumentativa e de comunicação e potenciar a troca de ideias através do trabalho de grupo;
- Aumentar a motivação dos alunos através da proposta de atividades, onde o aluno pode revelar aspetos de criatividade e de espírito crítico;
- Melhorar capacidades de recolha e seleção de informação;
- Aprimorar as competências e compreensão dos alunos através da prática reflexiva;
- Promover a independência ao encorajar os alunos a assumirem as suas responsabilidades.

Tarefas e Atividades de aprendizagem

Para implementar a estratégia pedagógica, foram adotadas as atividades do Kit CTEAM e desenvolvido um projeto, que será utilizado para a avaliação do módulo e posteriormente discutido com o meu orientador.

A abordagem centrada na utilização do Kit CTEAM, que integra programação de Arduíno, proporciona uma experiência interdisciplinar que une Ciência, Tecnologia, Eletrónica, Arte e Matemática. Esta abordagem não permite apenas desenvolver as competências técnicas, mas também estimular o pensamento crítico, a resolução de problemas e a criatividade. No decorrer

desta investigação pretende-se explorar a importância do trabalho em pequenos grupos na aprendizagem apoiada pelas ferramentas do Kit CTEAM. Este kit facilita a aprendizagem dos alunos, permitindo uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados e promove a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.

O projeto, que tem como objetivo criar um sistema de parque de estacionamento automatizado usando o Arduino Uno, que seja capaz de monitorizar e indicar a ocupação de dois espaços de estacionamento, além de controlar a abertura e fecho de uma comporta na entrada do parque.

Os tutoriais realizados servem de apoio para a implementação do projeto e são esperadas as seguintes funcionalidades:

- Utilizar o sensor ultrassônico, o sistema deve ser capaz de detetar a presença de veículos nos dois espaços de estacionamento;
- LEDs devem ser utilizados para indicar visualmente se cada espaço de estacionamento está ocupado (LED vermelho) ou disponível (LED verde);
- O sistema deve controlar a abertura e fecho da comporta/barreira na entrada do parque, utilizando um motor;
- O sistema de controlo da comporta deve ser implementado a partir de uma interface manual, com botão e um buffer de som para simular a entrada de veículos.

Estratégias de investigação

Reforçando mais uma vez, a estratégia pedagógica adotada durante esta investigação foi o trabalho em pequenos grupos. O tamanho dos grupos era de três elementos, o que dá um total de cinco grupos na turma.

Para proceder à organização dos grupos foi aplicado um questionário aos alunos e perante as escolhas que fizerem, foram formados os grupos. O questionário foi formado por seis perguntas, três relacionadas com a escolha dos colegas da turma por ordem de preferência para trabalhar e três com a ordem de preferência para não trabalhar. No momento em que os grupos foram formados, cada aluno recebeu uma folha para registar as suas interações, com o objetivo de obter dados que foram analisados posteriormente. Juntamente com os alunos, eu também possuía uma folha para registar as minhas observações.

Dado que a intervenção não incidiu sobre o currículo, mas sim na forma como o vou aplicar, a minha atenção é focada na dinâmica de trabalho em pequenos grupos, isto é, a organização, comunicação, colaboração, superação das atividades e motivação dos alunos.

Metodologia e instrumentos de investigação

Trabalho em pequenos grupos

"Os pequenos grupos proporcionam a oportunidade de experiências qualitativamente diferentes e válidas, nas quais os participantes podem unir-se para atingir uma finalidade que lhes seja comum" (Hohmann & Weikart, 2011, p. 369).

Tomando como ponto de partida a citação apresentada, o trabalho de grupos têm surgido como uma estratégia pedagógica de destaque, ganhando relevância ao longo do tempo, uma vez que proporciona benefícios às pessoas que a utilizam, tanto no domínio da educação como no domínio profissional. A aprendizagem em pequenos grupos requer que o professor utilize estratégias nas propostas de atividades que permitam trabalhar com um pequeno grupo de alunos, de forma a facilitar a aprendizagem. A dinâmica de organização em pequenos grupos, oferece a cada aluno uma oportunidade social de aprendizagem ativa, oferecendo autonomia para explorar as suas aprendizagens, partilhando e discutindo com os pares e professores envolvidos, sendo que o papel do professor passa por ter um papel de apoio e mediação dos processos de aprendizagens e orientação (Hohmann & Weikart, 2011).

Desta forma, os alunos têm oportunidade de aplicar os conhecimentos através de uma sequência de atividades que inclui trabalho individual, trabalho de equipa e feedback (Parmelee et al., 2012). Esta forma de trabalho também permite desenvolver competências como o pensamento critico, tomada de decisões, trabalho colaborativo, autonomia e proatividade (Alcântara et al., 2020). Segundo Jaques (2003), existem dois princípios a considerar no trabalho em pequeno grupo: o conteúdo e o processo. O conteúdo refere-se ao assunto ou à tarefa que o trabalho de grupo está a realizar e o processo refere-se à dinâmica das interações entre os membros envolvidos. O núcleo do processo de aprendizagem "é a interação social, já que a construção do conhecimento é facilitada quando duas ou mais pessoas interagem" (Silva et al., 2018, p. 44).

De acordo com Levine e Moreland (2006), o processo pode ser influenciado por características como o tamanho do grupo e a forma como são formados. Vários estudos relatam que não existe um número ideal para o tamanho do grupo uma vez que esta característica pode variar de acordo com o contexto e os objetivos específicos (Jaques, 2003; Johnson & Johnson, 2002; Parmelee et al., 2012). No entanto, outros autores defendem que o mais aconselhável são pequenos grupos porque apoiam o diálogo, constroem relações e promovem o pensamento crítico (Wyatt & De-Sousa, 2017). Também Rinaldi (1999), defende que a maximização da aprendizagem ocorre em atividades de pequenos grupos, devendo estes ser constituídos no máximo por cinco elementos. Nas palavras da autora, uma dinâmica de grupo superior a cinco elementos "torna-se demasiadamente complexa...para permitir que cada um avalie e transforme o seu conhecimento e sua identidade através de um conhecimento em mudança constante sobre a identidade dos outros" (p. 118). Pequenos grupos facilitam a comunicação e a tomada de decisões, enquanto grupos maiores podem apresentar adversidades, uma vez que não garantem que todos os membros participem ativamente e contribuam de forma significativa (Johnson & Johnson, 2002).

Para garantir a inclusão de todos os alunos em um trabalho de grupo, é crucial considerar todos os aspetos e características individuais dos alunos. Davis (2009), propõe várias abordagens para a formação de grupos, cada uma com suas próprias vantagens e desvantagens. Uma primeira abordagem, refere a possibilidade de atribuir grupos com base em critérios específicos, permitindo maximizar a heterogeneidade do grupo, porém corre-se sempre o risco de os alunos poderem desconfiar do processo ou sentirem que existe algum favoritismo na escolha do grupo (Davis, 2009). Uma abordagem diferente, segundo o mesmo autor, consiste em conceder aos alunos que façam os seus próprios grupos. Embora esta abordagem proporcione vantagens evidentes de coesão e eficácia do grupo, existe a possibilidade de alguns alunos serem excluídos podendo comprometer a dinâmica desses grupos (Davis, 2009). Uma outra perspetiva, seria a distribuição aleatória dos alunos que tendem em evitar possíveis favoritismos e garante que todos tenham a oportunidade de trabalhar com diferentes colegas, contudo pode resultar na formação de grupos desequilibrados em termos de dinâmicas interpessoais (Davis, 2009). Nesta sequência, uma diferente abordagem é a utilização da autoavaliação dos alunos para agrupá-los. Este método envolve a identificação de competências consideradas mais relevantes para o trabalho em pequenos grupos, concedendo ao professor formar grupos com base nas autorreflexões dos alunos sobre as suas competências e preferências de colaboração (Davis, 2009).

Por fim, uma última abordagem que se destaca, envolve a utilização de uma estratégia de combinação, na qual o professor toma em consideração as preferências manifestadas pelos alunos em relação aos seus colegas, proporcionando ao professor um papel ativo na formação dos grupos, o que vai de acordo com as desvantagens da prática que permite aos alunos escolherem os próprios grupos (Davis, 2009).

Assim sendo, de acordo com a literatura sobre pequenos grupos, é possível destacar a pertinência que estes têm na aprendizagem dos alunos e os valores que consequentemente adquirem. De acordo com a última abordagem referida, pretendo verificar a influência que estes pequenos grupos apresentam nos alunos.

Competências do trabalho colaborativo

Quando se pretende desenvolver competências, o trabalho em pequenos grupos geralmente produz maiores efeitos do que uma abordagem pedagógica de sala de aula inteira, por exemplo com turmas de 10 alunos ou mais (Vaughn et al., 2003). Como mencionado anteriormente, existe uma tendência crescente na educação de introduzir o trabalho em pequenos grupos para dar importância ao desenvolvimento das suas competências. Espera-se que durante o processo de aprendizagem os alunos desenvolvam competências profissionais que serão exigidas quando começarem a trabalhar (Castro-Garcia et al., 2017).

Além disso, existem ferramentas e métodos que são mais difíceis de aprender tendo em conta a conteúdo encontrado em cada situação. Por esta razão, são implementados novos métodos pedagógicos para melhorar a aprendizagem do aluno, tais como as aprendizagens ativas, o que demonstra a melhoria de desempenho do aluno (Freeman et al., 2014; Streveler & Menekse, 2017).

Para a aplicação do trabalho em pequenos grupos foi adotada a metodologia de aprendizagem baseada em projetos. Lewis (2004) acredita que exista um instinto natural e uma maneira diferente de resolver os problemas. Nas técnicas de aprendizagem colaborativa e cooperativa, as abordagens são muito semelhantes, mas os alunos interagem entre si de forma diferente. No método colaborativo, os alunos são responsáveis pelos seus esforços e devem estar sempre conscientes do trabalho dos colegas do grupo. Vallet-Bellmunt (2017) defende que a interação

aumenta a perceção da aprendizagem e consequentemente, o comportamento dos alunos será melhor. Em geral, os alunos pensam sozinhos, mas explicam o seu pensamento com o grupo.

Aprender sobre os conceitos e as competências gerais da comunicação, como o trabalho de equipa, liderança e pensamento critico oferece aos alunos uma compreensão holística de como o conteúdo se relaciona com os contextos sociais (Tannenbaum & Berrett, 2005; Deruosi & Sherwood, 1997). Entre vários tipos de competências de comunicação, a comunicação em pequenos grupos é talvez a mais procurada devido à sua omnipresença no mundo profissional e na sociedade (Walton, 2010; Witmer et al., 2009).

Da mesma forma, o desenvolvimento pessoal foi apontado como um resultado pelos autores que recolheram informações de que os alunos obtiveram um crescimento pessoal em termos de se tornarem um modelo a seguir, tornando-se mais responsáveis, refletir sobre os valores, objetivos de carreira e adquirindo maior confiança (Tannebaum & Berrett, 2005). Em suma, é importante que os alunos adquiram as competências profissionais que as entidades empregadoras valorizam, e a aprendizagem destas metodologias irá ajudar os alunos nas suas vidas profissionais (Palmer, 2000).

Documentos de registo para suporte à intervenção

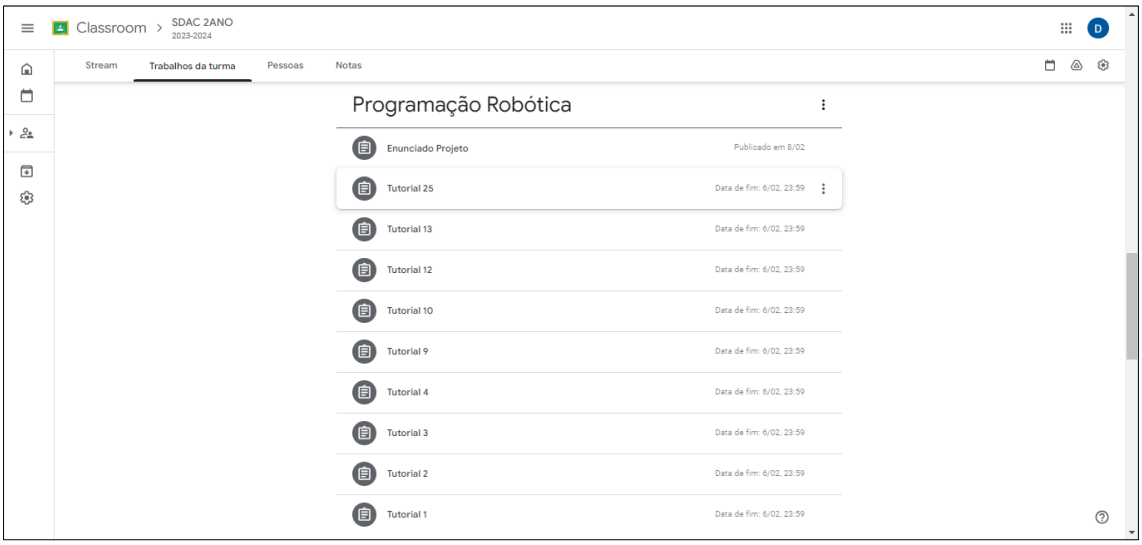
Os documentos utilizados para fazer o acompanhamento do processo de investigação, foram os seguintes:

(i) Planificações de aula onde foram definidos os objetivos de aprendizagem, os conteúdos, as situações de aprendizagem, a avaliação e os recursos utilizados, conforme o exemplo mostrado no Anexo 1.

(ii) A plataforma online Google Classroom, que tem como intuito várias funcionalidades e é uma plataforma adotada pela escola. A sua utilização foi muito útil porque permitiu partilhar todos os documentos com os alunos e também possibilitar que os alunos submetessem os trabalhos, facilitando o acesso no momento da avaliação.

Figura 1

Plataforma Google Classroom mostrando a organização das tarefas, materiais e interações dos alunos.

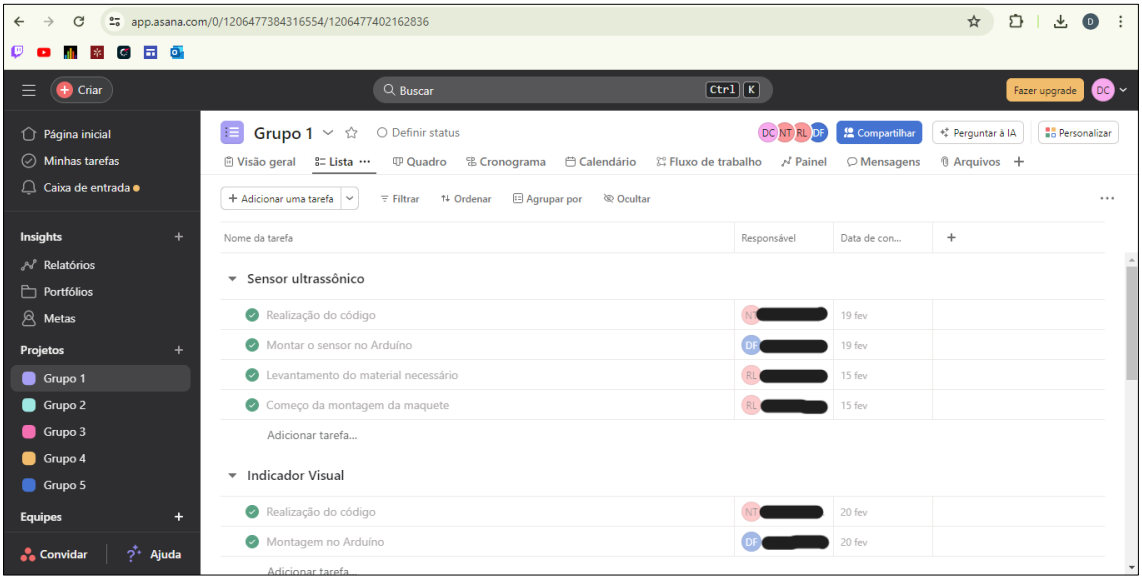


(iii) mBlock, é uma plataforma de codificação completa, adaptada ao ensino da programação. Os alunos utilizaram esta plataforma para programar o seu código e permitia que este fosse carregado para o Arduíno. É uma plataforma muito intuitiva e dinâmica que oferece aos alunos muitas vantagens na sua aprendizagem.

(iv) Asana, é uma plataforma destinada a fazer uma gestão de um projeto, atribuindo tarefas aos respetivos membros do grupo, conforme a Figura 2. Esta proporciona uma clareza ao conectar todas as responsabilidades e um entendimento melhor do fluxo de trabalho do grupo. É uma plataforma fácil de manusear e permite que os professores consigam perceber quais dos membros fez as tarefas atribuídas, o que se tornou essencial para que eu conseguisse acompanhar todos os grupos.

Figura 2

Exemplo de gestão de um projeto na plataforma Asana.



(v) Folhas de observação individuais e em grupo, no Anexo 3 e 4, é um documento que foi entregue aos alunos para eles registarem as suas interações durante a aula, de forma a facilitar a minha observação. No início de cada aula era entregue a folha de observação individual a cada aluno com o seu respetivo nome e dos colegas do grupo, onde os alunos teriam apenas de colocar o membro destinatário e uma breve descrição da interação. Perante isto, eu também tinha uma folha de observação para cada grupo.

Avaliação da intervenção

Durante as aulas, fui acompanhando o trabalho dos alunos, individualmente e em grupo e procurei perceber como trabalhavam, as decisões que tomavam e a forma como dialogavam, debatiam e questionavam. As observações foram registadas em cinco categorias: a comunicação; a colaboração; a resolução de problemas; a tomada de decisões; e a liderança.

Para cada uma destas categorias, estão envolvidos os seguintes objetivos de aprendizagem:

Categoria 1: Comunicação:

- Os alunos são capazes de comunicar entre si de forma eficaz?
- São capazes de ouvir e respeitar as opiniões dos outros?

Categoria 2: Colaboração:

- Os alunos são capazes de trabalhar juntos de forma eficaz?
- São capazes de dividir as tarefas e assumir responsabilidades?

Categoria 3: Resolução de problemas:

- Os alunos são capazes de resolver problemas de forma eficaz?
- São capazes de trabalhar juntos para encontrar soluções?

Categoria 4: Tomada de decisões:

- Os alunos são capazes de tomar decisões de forma eficaz?
- São capazes de ouvir os diferentes pontos de vista e chegar a um consenso?

Categoria 5: Liderança:

- Os alunos são capazes de liderar o grupo de forma eficaz?
- São capazes de motivar os outros e delegar tarefas?

Uma vez que o termo "comunica de forma eficaz" é bastante subjetivo, o que eu pretendo considerar é se a comunicação é caracterizada pela transmissão clara e compreensível de informações. A colaboração é evidenciada quando os elementos do grupo cooperam para alcançar um objetivo. A resolução de problemas envolve a identificação de um problema, conceber e avaliar as soluções possíveis e implementar a solução mais adequada. A tomada de decisões envolve a consideração de diferentes pontos de vista e perante a avaliação, escolher a opção que mais beneficia o grupo. A liderança é demonstrada pela capacidade de orientar e motivar os membros do grupo como de delegar as tarefas de forma justa.

A utilização de uma variedade de métodos de avaliação é importante para garantir que todos os aspetos do funcionamento dos grupos sejam analisados. A obtenção e comparação dos resultados da observação foi importante para sustentar a investigação e para permitir retirar conclusões sobre o trabalho em pequenos grupos.

Desenvolvimento e avaliação da intervenção

Lecionação

Antes de descrever a minha intervenção, é essencial contextualizar as atividades no contexto educacional em que ocorreram. Durante o estágio tive a oportunidade de me dedicar a um cenário de trabalho em constante evolução, desafiador e caracterizado por mudanças frequentes, onde a aprendizagem é valorizada como um processo contínuo e colaborativo.

Neste sentido, comecei por investigar a metodologia de trabalho que melhor se adequava ao perfil dos alunos que constituíam a turma e ao currículo que o módulo apresentava. Considerando o facto de a turma pertencer ao ensino profissional, foi decidido em conjunto com o professor titular, aplicar a metodologia do trabalho em pequenos grupos, com recurso à implementação de um projeto.

Inicialmente, os alunos preencheram um questionário sobre os estilos de aprendizagem, com o intuito de compreender a forma como a turma aprende de modo mais eficaz. Este questionário convertido para formato digital na plataforma Google Forms, de Miranda e Morais (2008) é formado por um total de 80 questões, das quais 20 correspondem ao estilo ativo, 20 ao estilo reflexivo, 20 ao estilo teórico e 20 ao estilo pragmático.

O presente questionário teve como intuito conhecer melhor os alunos, no entanto, os resultados obtidos foram normais, isto é, sem nenhuma exceção notável. Também tinha como objetivo identificar eventuais predileções dos alunos por determinados estilos, mas, como os resultados foram inconclusivos e não demonstraram nenhuma necessidade específica, esses dados não foram utilizados em nenhuma atividade.

A minha intervenção dividiu-se em duas partes distintas. Durante a primeira parte, mantive a metodologia adotada pelo professor titular, que se baseava numa abordagem mais expositiva para a realização dos tutoriais presentes no manual. Na segunda parte, foi utilizada uma metodologia ativa, como o desenvolvimento de um projeto que consiste na implementação de um parque de estacionamento automatizado (Anexo 5).

O desenvolvimento do projeto foi baseado no manual do Kit CTEAM, cada tutorial selecionado para os alunos resolverem foi escolhido com o objetivo de ser aplicado posteriormente no projeto. Em conjunto com o professor titular, decidimos desenvolver quatro especificidades do projeto,

conforme apresentado na Tabela 2. Em suma, implementamos um parque de estacionamento com dois lugares, sinalizando se estão ocupados ou disponíveis e com controlo de uma comporta através de um botão.

Tabela 2

Elenco das sessões de trabalho.

Sessão	Conteúdo
1	Realização dos tutoriais 1, 2 e 3 do Manual de Programação Robótica versão CTEAM.
2	Realização dos tutoriais 9, 10 e 12 do Manual de Programação Robótica versão CTEAM.
3	Realização dos tutoriais 13, 16 e 17 do Manual de Programação Robótica versão CTEAM.
4	Realização do tutorial 25 do Manual de Programação Robótica versão CTEAM. Formação de grupos.
5	Apresentação dos objetivos do projeto, metodologia de trabalho e forma de registo das interações dos alunos. Verificação de todo o material necessário para a realização do projeto. Resolução do exercício no Arduíno de led a piscar.
6	Realização da atividade sobre a estrutura de implementação do projeto com recurso à plataforma Asana. Iniciação do projeto com a implementação da lógica de leitura dos sensores ultrassónicos.
7	Continuação do desenvolvimento da lógica de leitura dos sensores ultrassónicos. Codificação dos LEDs para controlo de estacionamento.
8	Implementação do controlo da comporta através do servo motor.
9	Codificação da comporta para ser controlada por botões. Verificação da disposição física dos componentes. Implementação do projeto numa caixa ou suporte.
10	Continuação da implementação do projeto numa maquete.
11	Recapitular todo o projeto. Continuação da implementação do projeto numa maquete.
12	Realização da documentação do projeto. Continuação da implementação do projeto numa maquete.
13	Finalização da documentação do projeto. Preparação do projeto para a apresentação.
14	Apresentação do projeto.

Sessão	Conteúdo
	Realização do questionário final e discussão sobre o projeto e os desafios enfrentados. Encerramento do projeto.

Neste segmento do relatório consta cada aula, organizando o texto em subdivisões correspondentes a: a) Aprendizagens desenvolvidas; b) Reação dos alunos e c) Reflexão por forma a demonstrar como decorreu a intervenção pedagógica. De seguida apresentamos a sequência das quatorze sessões lecionadas.

Sessão 1

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 15 de janeiro de 2024 dei início a minha intervenção pedagógica. Foi lecionado um tempo de 50 minutos, a sessão ocorreu numa segunda-feira, com a presença de todos os alunos.

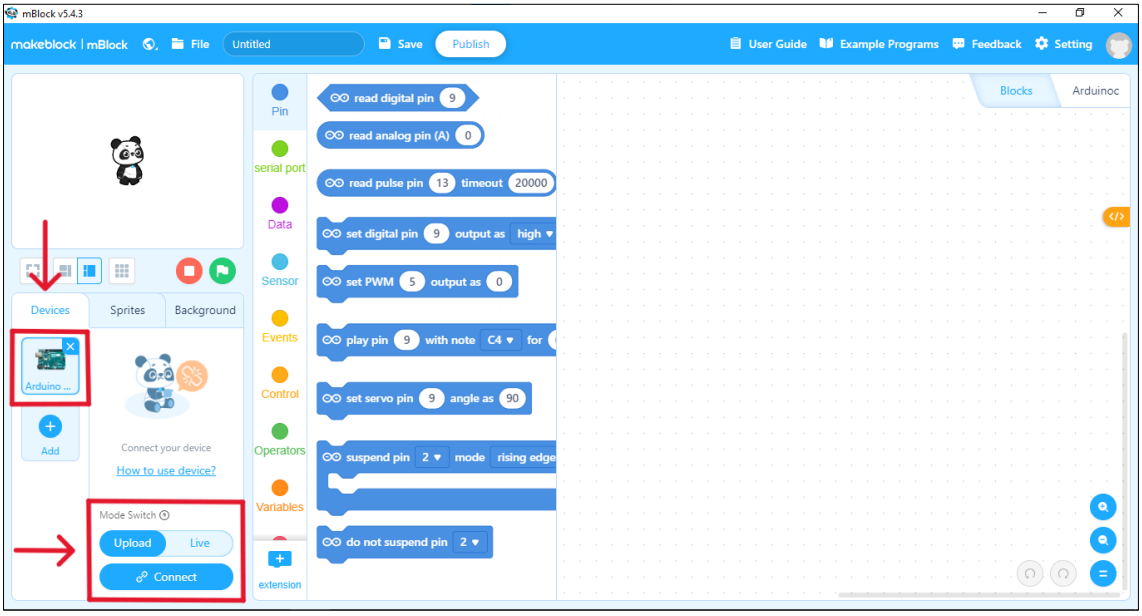
Durante a sessão, expliquei à turma como seria o funcionamento das nossas aulas, apresentei as funcionalidades do Kit CTEAM, discuti em grupo as regras da sala de aula e apresentei a avaliação para o módulo, explicando como o Kit se enquadrava no desenvolvimento do projeto.

Uma vez que o material constituído pelo Kit é utilizado pelas turmas anteriores, foi feita uma revisão do material para garantir que os alunos tivessem as melhores condições para a realização dos exercícios. Distribuí dois alunos por Kit, que resulta na formação de sete grupos de dois elementos e um grupo de três elementos, uma vez que a turma é composta por 15 alunos. Durante este tempo, ressaltei que esses não seriam os grupos definitivos para a realização do projeto.

Para a programação do código, utilizamos o software mBlock, que compreende a programação por blocos. Conforme ilustrado na Figura 3, os alunos aprenderam a conectar o software ao Arduíno.

Figura 3

Aprendizagem de como ligar o software mBlock ao Arduíno.



b) Reação dos alunos

Como se tratava da primeira sessão, com apenas 50 minutos de duração, o objetivo foi apresentar aos alunos a organização das futuras sessões, não permitindo uma análise da reação dos alunos.

c) Reflexão

Como a sessão destinou-se principalmente para a preparação da minha intervenção, não considerei avaliar se os objetivos foram atingidos ou não.

Sessão 2

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 16 de janeiro de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa terça-feira, com a presença de todos os alunos, exceto um.

Para garantir que a sessão ocorresse conforme o plano, realizamos novamente a verificação do material do Kit CTEAM e identificamos uma falha em um dos kits. Devido a este imprevisto, necessitei de reestruturar a formação dos grupos, organizando-os em três grupos de três alunos e três grupos de dois alunos.

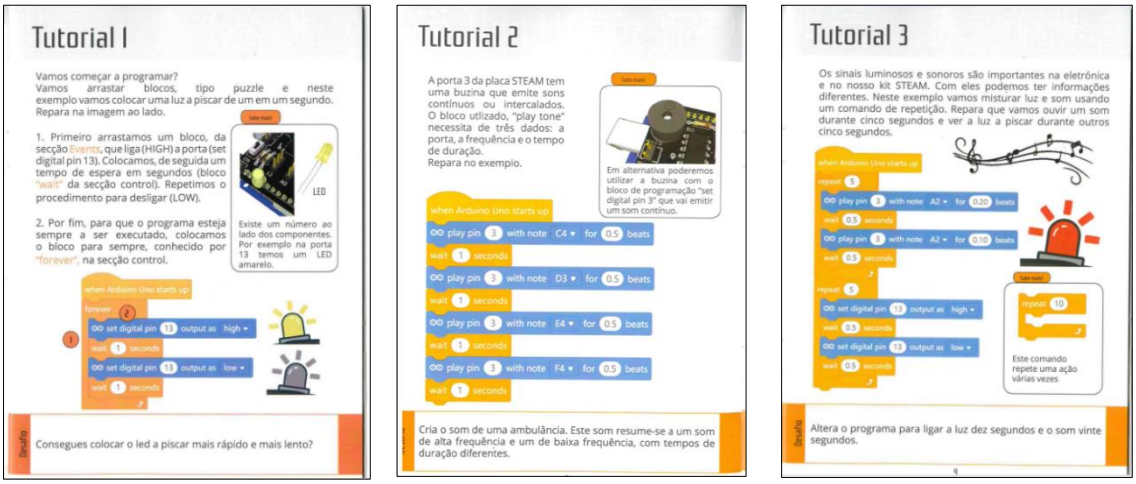
Após resolver estes contratempos, dei início à realização dos exercícios sugeridos pelo manual. O manual é composto por 25 tutoriais, cada um com um desafio proposto. Com base nas funcionalidades esperadas do projeto, selecionei apenas os exercícios necessários para consolidar o conhecimento para a implementação do projeto.

Os alunos começaram por resolver os tutoriais 1, 2 e 3, conforme ilustrado na Figura 4, para garantir a compreensão de como controlar um LED e um buffer de som por meio das instruções de controlo. Sendo que o manual apresenta as soluções de cada exercício, era obrigatório que os alunos resolvessem os desafios propostos. No caso destes três exercícios, os desafios ajudavam a consolidar a matéria, pois os alunos precisavam saber qual a variável que devia ser alterada.

Considerando que os alunos precisavam de implementar uma sinalização visual para o estacionamento como parte do desenvolvimento do projeto, esses exercícios consolidavam os conhecimentos necessários.

Figura 4

Tutoriais 1, 2 e 3 do Manual Kit CTEAM.



No exercício 4, apresentado na Figura 5, os alunos aprenderam a iniciar uma variável e como controlar a mesma dentro de um ciclo.

Figura 5

Tutorial 4 do Manual do Kit CTEAM.



Outra funcionalidade necessária para a realização do projeto era a implementação de uma comporta na entrada do parque, controlada por um botão. Para isso os alunos resolveram os tutoriais 9 e 10, conforme ilustrado na Figura 6, onde aprenderam a controlar a rotação de um servo motor e a acionar um LED por meio de um botão.

Figura 6

Tutoriais 9 e 10 do manual Kit CTEAM.





b) Reação dos alunos

A reação dos alunos foi de entusiasmo, como foi observado durante a resolução dos tutoriais e dos desafios propostos, que foram concluídos.

No início da sessão, alguns equipamentos apresentaram problemas, mas como os alunos já estavam familiarizados com o material era esperado que resolvessem os exercícios sem grandes dificuldades. No entanto, como não estavam a resolver todos os tutoriais, surgiram dúvidas na resolução do desafio do tutorial 10, que fazia referência a um tutorial anterior não resolvido. O objetivo também era que os alunos desenvolvessem a habilidade de encontrar a informação necessária para resolver o desafio.

c) Reflexão

Considero que atingi os objetivos educativos, uma vez que os alunos completaram os exercícios propostos, e de maneira geral, os grupos trabalharam de forma eficaz. Quanto aos objetivos de aprendizagem, atingi parcialmente uma vez que observei que, em alguns grupos, a comunicação era limitada. Ao observar a forma como os grupos interagiam, percebi que alguns alunos esperavam que os seus colegas de grupo fizessem todo o trabalho, enquanto outros preferiam realizar as tarefas sozinhos, sem envolver os restantes. Ao perceber este fator, reforcei que o trabalho era colaborativo e não individual, destacando a importância do trabalho em grupo tanto para eles como para o meu estudo.

Em conversa com o professor titular sobre pontos a melhorar, ele sugeriu que para evitar perdas de tempo ao explicar os exercícios individualmente para cada grupo, eu recorresse ao projetor para explicar os exercícios para toda a turma de uma vez.

Sessão 3

a) Aprendizagens Desenvolvidas

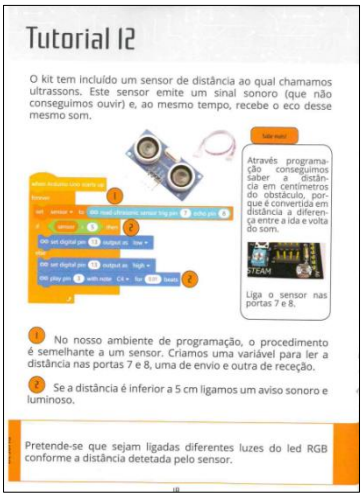
No dia 18 de janeiro de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa quinta-feira, com a ausência de três alunos.

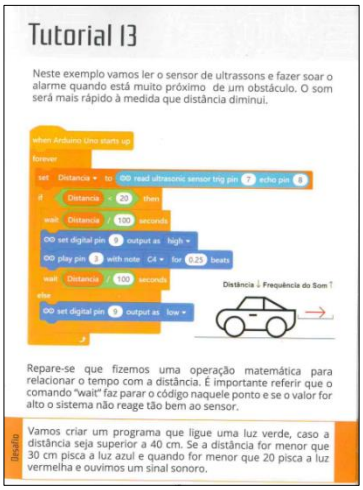
Devido à falta de alguns alunos e, mais uma vez, aos problemas que os Kits estavam a apresentar, fui obrigado a reformular os grupos, resultando em três grupos de três elementos e três grupos de dois elementos.

Após estar tudo pronto, dei início à resolução dos dois exercícios propostos para a sessão, correspondentes aos tutoriais 12 e 13, apresentados na Figura 7. Os alunos realizaram estes tutoriais com o objetivo de compreender o funcionamento do sensor ultrassônico e como controlar a sua distância em relação a um objeto. Era esperado que os alunos interligassem os conteúdos e aplicassem o controlo do sensor do estacionamento com a sinalização visual, utilizando um LED verde para indicar que o estacionamento está livre e um LED vermelho para indicar que o estacionamento está ocupado.

Figura 7

Tutoriais 12 e 13 do Manual do Kit CTEAM.





b) Reação dos alunos

Durante a resolução dos exercícios, os alunos demonstraram uma maior frustração devido ao aumento do nível de exigência. Especificamente, ao tentarem resolver o desafio do tutorial 13, muitos enfrentaram dificuldades. Para auxiliar todos os alunos, decidi que seria mais eficaz realizar uma exposição no quadro e resolver o desafio com a participação de toda a turma. O desafio foi concluído com sucesso, uma vez que todos os alunos estavam a participar ativamente e respeitando as contribuições dos colegas.

Quanto aos problemas com o material, é difícil compreender a razão, já que no final de cada sessão todos os grupos guardam seus materiais em caixas individuais, e apenas cada grupo manipula o seu próprio material.

c) Reflexão

Considero que atingi os meus objetivos educativos e os meus objetivos de investigação. No momento em que resolvi o exercício em conjunto com a turma, eles mostraram-se empenhados e entusiasmados no decorrer da realização do exercício e verifiquei que os alunos tiveram mais interações com o grupo, não sei se pelo motivo da dificuldade ter aumentado e tentarem pedir ajuda aos colegas ou por na sessão anterior enfatizar a importância do trabalho colaborativo. E como não conseguiram resolver todos os problemas, isso levou-os a debater e a trocar ideias para encontrar soluções.

Sessão 4

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 5 de fevereiro de 2024, foi lecionado um tempo. A sessão ocorreu numa segunda-feira, com a presença de todos os alunos.

O tempo da sessão foi dedicado exclusivamente à continuação da resolução dos exercícios do manual Kit CTEAM. Devido ao tempo limitado da sessão, que foi de apenas 50 minutos, o objetivo para esta sessão era concluir o exercício 25, conforme a Figura 8, que é fundamental para o desenvolvimento da comporta, necessária no projeto em desenvolvimento.

Figura 8

Tutorial 25 do manual do Kit CTEAM.



A funcionalidade final esperada para a conclusão do projeto, consiste no controlo da comporta através de um botão. No exercício, os alunos puderam interligar o servo motor com o botão, permitindo assim controlar a abertura e o fecho da comporta com um simples toque.

Durante a resolução do exercício, identificamos vários materiais que não estavam a funcionar corretamente. Como resultado, precisei de repor materiais de uns grupos para outros, garantindo que todos os grupos tivessem os recursos necessários para completar o exercício com sucesso.

No final da sessão, os alunos responderam a um questionário em relação à formação dos grupos para realizar o projeto.

b) Reação dos alunos

Sendo que a sessão foi de apenas 50 minutos, não houve muito para observar na realização do exercício, porém, tendo em conta as contrariedades que o material apresentou os alunos reagiram de forma positiva e não encontraram dificuldades na resolução do exercício.

c) Reflexão

Considero que atingi os meus objetivos educativos, mas não tenho dados para refletir sobre os meus objetivos de investigação.

Sessão 5

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 6 de fevereiro de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa terça-feira, com a presença de todos os alunos.

Devido aos contratempos enfrentados na última sessão, decidi dedicar esta sessão a uma verificação completa dos materiais necessários para o projeto em desenvolvimento. Distribuí 5 Kits pela turma e projetei no quadro os materiais necessários para que os alunos pudessem verificar o conteúdo de cada Kit. Após garantir que cada Kit continha todos os materiais necessários, os alunos realizaram exercícios específicos com esses materiais para testá-los. Com o intuito que no momento de iniciar o projeto, cada grupo já tinha todo o material necessário para a realização da atividade.

Na segunda parte da sessão, solicitei aos alunos que submetessem todos os trabalhos feitos até então na plataforma Classroom. Após concluírem essa tarefa, dialoguei com os alunos sobre os

seus conhecimentos em trabalhar com o Arduíno sem o auxílio do Kit CTEAM, e recebi respostas que indicavam que já estavam familiarizados com o conteúdo.

Como ainda havia algum tempo até o final da sessão, propus aos alunos realizar o exercício de fazer um LED piscar utilizando a *protoboard* e o Arduíno. No início, alguns alunos enfrentaram dificuldades, então decidi apresentar um exercício utilizando o TinkerCad para oferecer suporte na resolução do problema. Essa abordagem ajudou os alunos a superar as dificuldades iniciais e progredir com confiança na atividade proposta.

b) Reação dos alunos

Devido à fragilidade que os equipamentos apresentaram, o maior tempo da sessão foi dedicado para, os alunos, testarem o material. Como estava exposto no quadro todo o material necessário foi interessante também ver como os grupos se ajudavam entre si. Os alunos recorreram aos exercícios previamente resolvidos para verificar os materiais.

Durante o decorrer da atividade os alunos enfrentaram dificuldades, e como faltava pouco tempo para o final da sessão, decidi resolver o problema com eles utilizando a ferramenta TinkerCad. Durante a resolução, notei que os alunos estavam a ter dificuldades na conexão do positivo e negativo ao Arduíno, porém após orientação, os alunos conseguiram finalizar o exercício de forma independente.

c) Reflexão

Como a sessão teve como objetivo principal a verificação do material, não houve dados para que fosse possível fazer uma reflexão tendo em conta os objetivos de aprendizagem.

Formação dos grupos

No final da realização dos tutoriais, os alunos responderam a um questionário destinado a ajudar a formação dos grupos por afinidades relacionais de cada um. Sendo que este estudo tinha como finalidade perceber como é que os grupos trabalham, as decisões que tomam e a forma como dialogam, debatem e questionam, o modo como foram formados era fundamental para a realização deste estudo.

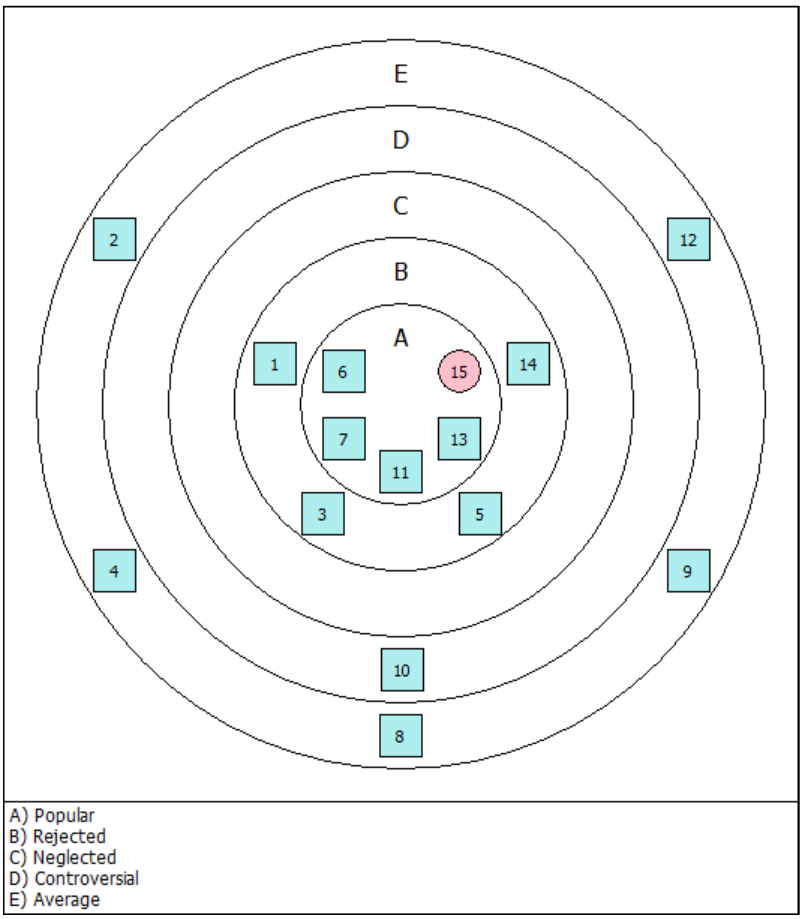
De acordo com Levine e Moreland (2006), o processo pode ser influenciado por características como o tamanho do grupo e a forma como são formados, então foi utilizado o software

GroupDynamics – 1.2.x para a análise das respostas, e com base neste foram formados grupos de trabalho constituídos por três elementos. O questionário é composto por seis perguntas, sendo elas as seguintes: Escolhe por ordem de preferência o nome dos três colegas com quem gostarias de trabalhar?; Escolhe por ordem de preferência o nome dos três colegas com quem não gostarias de trabalhar?; Escolhe por ordem de preferência o nome dos três colegas com quem aprenderias melhor?; Escolhe por ordem de preferência o nome dos três colegas com quem aprenderias menos?; Escolhe por ordem de preferência o nome dos três colegas com quem tens melhor entendimento?; Escolhe por ordem de preferência o nome dos três colegas com quem tens pior entendimento?

Na Figura 9, podemos observar que cinco alunos são considerados os "populares" da turma, de acordo com a preferência social e o impacto social.

Figura 9

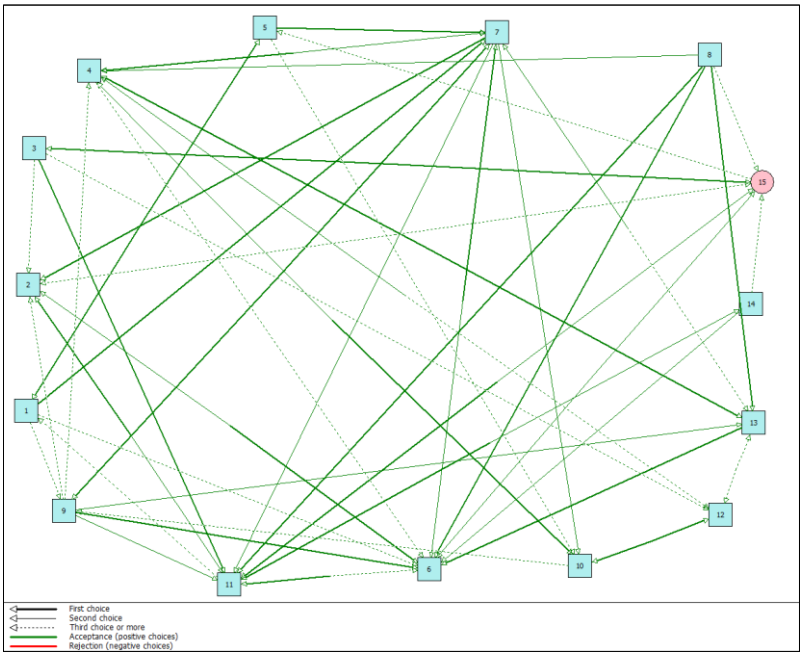
Representação gráfica da relação entre a preferência social e o impacto social entre os alunos.



Visto que foram formados cinco grupos de três elementos cada, parti do pressuposto que os alunos "populares" seriam os líderes do seu respetivo grupo. Ao analisar este gráfico, tentei formar os grupos com alunos de diferentes níveis, mas tal não era possível.

Figura 10

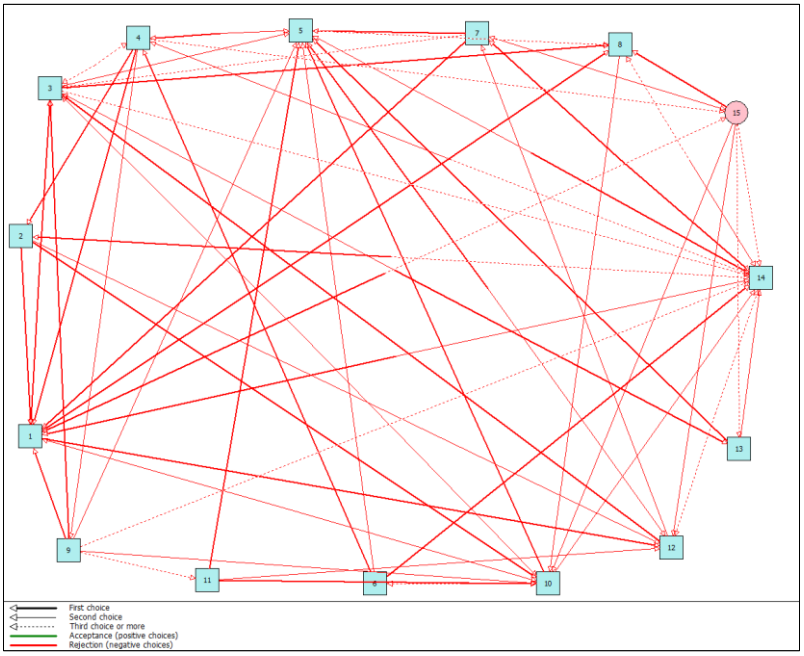
Representação gráfica das respostas de "aceitação" dos alunos.



Uma vez que tinha como base os líderes do grupo, aluno 6, 7, 11, 13 e 15, foquei-me nas respostas da restante turma em relação aos colegas, tanto nas respostas de aceitação (Figura 10) e nas respostas de negação (Figura 11).

Figura 11

Representação gráfica das respostas de "rejeição" dos alunos.



Como podemos ver na Figura 11, o aluno 14 é o que apresenta maior número de rejeições, então o primeiro grupo a ser formado foi constituído pelo aluno 11 (líder), o aluno 3 e o aluno 14. Estas escolhas foram tomadas porque o aluno 11 foi o único que não colocou o aluno 14 nas suas respostas de rejeições e o único que o colocou nas respostas de aceitação. O aluno 3 foi selecionado para este grupo porque colocou o aluno 11 nas suas respostas de aceitação e sendo que a restante turma rejeitou o aluno 14, este colocou-o como terceira opção.

Partindo do segundo elemento que apresenta maior número de rejeições, o aluno 5, e comparando com as respostas dos restantes quatro líderes do grupo, apenas o aluno 15 (líder) é que não colocou o aluno 5 nas respostas de rejeição, o que resultou na formação do grupo com o aluno 15, aluno 5 e aluno 2 porque este também não o colocou nas suas respostas de rejeição. Foram tomadas estas escolhas porque ao analisar as respostas de aceitação do aluno 15, encontram-se lá os alunos 2 e 5 e também pelo facto de os três alunos não trocarem respostas de negação.

Analisando as respostas do aluno 6 (líder), e uma vez que os alunos que ele selecionou nas respostas de aceitação já se encontram previamente agrupados, tive como foco as respostas que ele não colocou como rejeição, o que restava os alunos 1, 2, 3, 8, 9 e 12, sendo que os alunos 2

e 3 já pertenciam a um grupo. Portanto, partindo do aluno 8, que não obteve qualquer resposta aceitação por parte dos colegas, analisei as suas respostas em relação aos restantes líderes, onde foi selecionado o aluno 13. A partir desta seleção foi formado um grupo com os alunos 13, 8 e 12 porque apesar de o aluno 8 não receber respostas de aceitação, estes colegas do grupo não o colocam nas suas respostas de negação.

Para a formação do grupo com o aluno 6, faltavam apenas os alunos 1 e 9. Analisando o restante líder, aluno 7, verifiquei que este colocou o aluno 1 nas suas respostas de negação, tendo de formar o grupo com os alunos 6, 1 e 9 apesar de o aluno 9 conter o aluno 1 nas suas respostas de negação. Por fim, foi formado o grupo com os alunos 4, 7 e 10 e ao analisar as suas respostas estes alunos selecionam-se nas suas respostas de aceitação e não nas suas respostas de negação.

Concluindo foram formados os seguintes grupos: (i) Grupo 1: aluno 11 (líder), aluno 3 e aluno 14; (ii) Grupo 2: aluno 6 (líder), aluno 1 e aluno 9; (iii) Grupo 3: aluno 15 (líder), aluno 2 e aluno 5; (iv) Grupo 4: aluno 7 (líder), aluno 4 e aluno 10; (v) Grupo 3: aluno 13 (líder), aluno 8 e aluno 12;

Quando transmiti à turma como eram constituídos os grupos, os alunos tiveram uma reação positiva. Visto que na análise da formação dos grupos, tive sempre em conta as repostas de aceitação e de negação de cada aluno, não houve qualquer tipo de contradição e os alunos estavam entusiasmados a trabalhar com o respetivo grupo.

Sessão 6

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 8 de fevereiro de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa quinta-feira, com a presença de todos os alunos.

No início da sessão, disponibilizei o enunciado do projeto na plataforma Classroom para que todos os alunos tivessem acesso ao documento durante a minha intervenção. Expliquei os objetivos do projeto detalhadamente, esclarecendo cada funcionalidade esperada.

Sendo que o papel do professor passa por ter um papel de apoio e mediação dos processos de aprendizagens e orientação (Hohmann & Weikart, 2011), utilizei uma ferramenta que permitiu acompanhar o progresso de cada grupo. Tendo em conta também a pausa do Carnaval e para evitar interrupções no desenvolvimento do projeto, utilizei a sessão para orientar os grupos a estruturar o seu trabalho utilizando a plataforma Asana.

Cada grupo designou-me como comentador, o que me permitiu analisar a gestão de cada grupo. Antes de os alunos começarem as suas tarefas, apresentei no quadro os dias e horários de cada sessão reservada para a divisão das responsabilidades do projeto.

b) Reação dos alunos

Inicialmente, constatei uma reação de estranheza por parte dos alunos, conforme previamente antecipado, tendo preparado uma apresentação detalhada da plataforma para esse efeito. Ao começarem a utilizá-la, depararam-se com dificuldades na atribuição das tarefas segundo as suas preferências, onde eu me mostrava sempre disponível para prestar o devido apoio face às dúvidas que surgiam.

No que concerne aos grupos, apenas os grupos 4 e 5 não conseguiram estruturar o projeto de forma organizada e compreensível para a minha análise.

c) Reflexão

Considero que atingi parcialmente os objetivos de investigação, visto que a respetiva sessão tinha o objetivo de refletir e realizar a gestão do projeto, tendo em conta as capacidades individuais de cada membro do grupo. Com base nas minhas observações da gestão de cada grupo na plataforma Asana, alguns grupos demostraram que são capazes de fazer uma boa gestão de um projeto, que também tendem a mostrar boas capacidades de comunicação e troca de ideias através do trabalho de grupo.

A partir deste momento é que iniciei o registo das interações por parte dos alunos, o que me permitiu obter mais análises e dados em relação aos objetivos de investigação.

Sessão 7

a) Aprendizagens Desenvolvidas

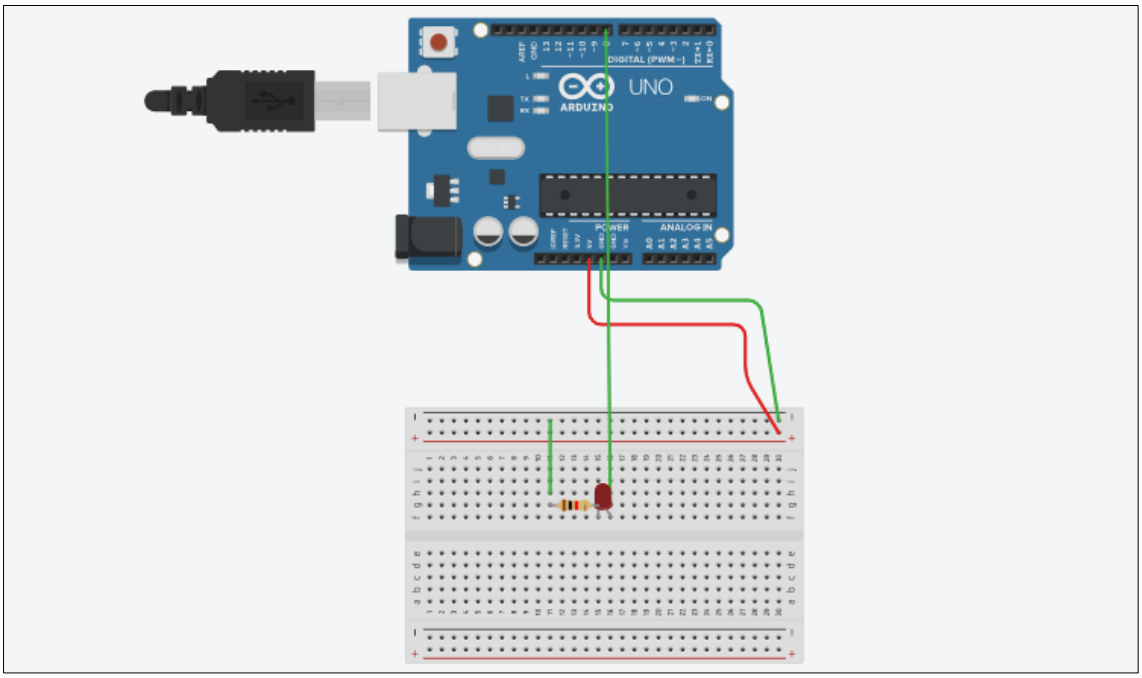
No dia 15 de fevereiro de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa quinta-feira, com a presença de todos os alunos.

No início da sessão, distribuí as folhas de registo de interações individuais, explicando o seu propósito e orientando sobre como os espaços deveriam ser preenchidos (ver Anexo 3). Também enfatizei que os alunos não precisavam de se preocupar com o uso correto do português ao descreverem suas interações, querendo deixá-los mais confortáveis para se expressarem.

Como os alunos não utilizariam a placa fornecida pelo Kit CTEAM para o projeto, fiz uma projeção em todas as sessões de como deveriam iniciar a conexão dos componentes no Arduíno, conforme mostrado na Figura 12.

Figura 12

Circuito de ligação do Arduíno com a protoboard, ilustrando a conexão dos componentes eletrônicos.

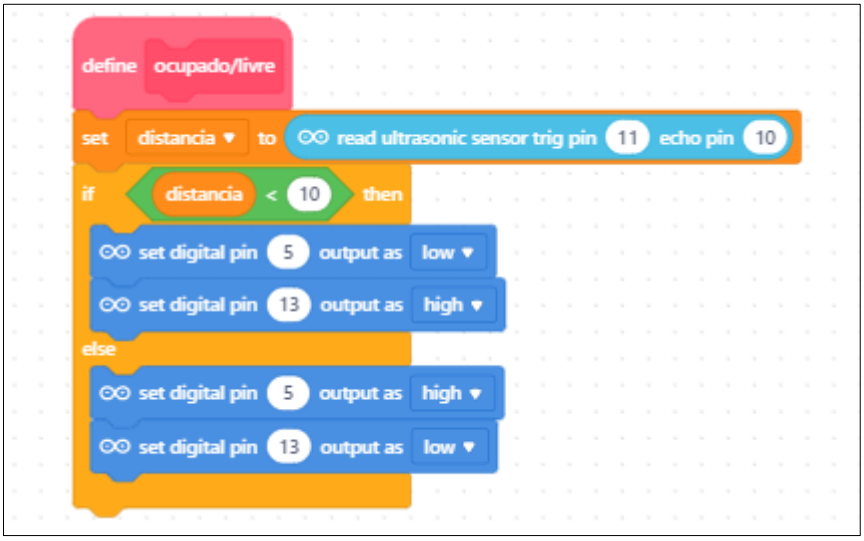


Com esta informação, os alunos conseguiam fazer a ligação do Arduíno à *protoboard* ligando o positivo à entrada 5V e o negativo à entrada GND. A partir desse momento, dei aos alunos a total liberdade de irem à procura de informação de qualquer tipo, mas era obrigatório que essas referências fossem devidamente mencionadas no relatório final.

De acordo com o que os alunos escreveram na plataforma Asana, todos os grupos iriam trabalhar na programação do sensor ultrassónico. Como podemos ver na Figura 13, é demonstrada uma ideia de código para controlar o sensor ultrassónico.

Figura 13

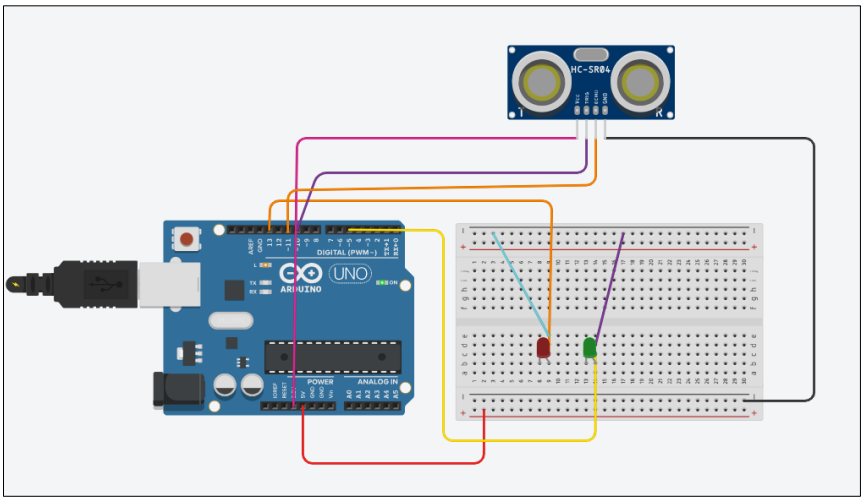
Exemplo de um programa de código do sensor ultrassónico utilizado no projeto.



Durante a sessão, os alunos teriam de programar, com a distância que eles pretendessem, quando devia ser ligado o led verde ou o led vermelho. Na Figura 14 é apresentada o esquema das ligações entre o Arduíno, a *protoboard*, os leds e o sensor ultrassónico. A entrada das portas que aqui são apresentadas são aleatórias, esta seleção fica ao critério do grupo.

Figura 14

Exemplo de um esquema de ligações do sensor ultrassônico ao Arduíno e protoboard.



b) Reação dos alunos

A reação dos alunos foi positiva. Uma vez que estava disponível a informação sobre como iniciar a montagem do Arduíno na *protoboard*, os alunos demonstraram autonomia ao procurar soluções para os componentes que precisavam montar e programar. Eles também revelaram interesse na funcionalidade que deveriam implementar.

Durante a sessão, percebi que o grupo 4 estava a perturbar o funcionamento da aula, então decidi movê-los para a frente da minha secretária. Essa mudança ajudou a evitar perturbações para os outros colegas, embora tenha insistido continuamente para que o grupo se concentrasse no seu projeto.

Ao longo da sessão, dediquei-me a acompanhar cada grupo, orientando e ajudando conforme necessário. Como orientador, o meu papel era explicar onde se encontravam os erros no código ou nas conexões erradas entre o Arduíno e a *protoboard*. O desafio era que os alunos conseguissem programar e montar o circuito funcional de forma independente. Isso exigia que eles dividissem o problema em partes, procurassem informações nos tutoriais do manual do Kit CTEAM para o desenvolvimento do código, montassem o circuito e finalmente testassem a solução. Naturalmente, a fase de teste envolveu correções extensivas de erros de programação e aprendizagem por tentativa e erro.

No final da sessão, considerando os objetivos educacionais estabelecidos, os grupos 1 e 5 conseguiram completar as suas tarefas dentro do prazo estipulado. O grupo 1 destacou-se ao iniciar também a montagem da maquete. Os grupos 2 e 3 ficaram próximos de cumprir o objetivo, faltando apenas a implementação da sinalização visual. O grupo 4, apesar de estar mais próximo de mim, não conseguiu alcançar os objetivos estabelecidos para esta sessão devido a um problema com o computador.

c) Reflexão

Considero que atingi parcialmente os meus objetivos de investigação uma vez que nem todos os grupos atingiram os seus objetivos. A comunicação variou significativamente entre os grupos, no entanto, no grupo 1 e 5, as interações constantes e eficazes foram evidentes, como na pergunta do aluno 11 para o aluno 3: “Já tens o material necessário?”. Esta comunicação evidencia a colaboração porque enquanto o aluno 11 escrevia o código para a programação do sensor

ultrassónico, o outro membro procurava informação de como ligar o sensor à *protoboard*. O grupo 5 utilizou o mesmo método, onde o aluno 12 assumiu o papel de liderança, "Pedi para o aluno 8 pesquisar sobre a ligação do Arduíno à *protoboard*" e comprovou-se pela interação do aluno 8 para os membros "Encontrei a informação de como ligar o sensor ao Arduíno, vocês já fizeram o código?". Em contraste, os grupos 2 e 3 apresentaram falhas na comunicação e colaboração, o que levou a um atraso na conclusão das tarefas. No grupo 2, apesar de não ter muitos dados devida à escassez de interações, o aluno 6 assumiu o papel de líder, mas não atribuiu tarefas aos colegas tentando fazer o trabalho todo sozinho. O grupo 3, apesar de terem divido tarefas, não as estavam a realizar com responsabilidades, perguntando sempre aos colegas como fazer as suas tarefas, aluno 2 para aluno 15, "Como ligo o sensor à *protoboard*?"; aluno 5 para aluno 2, "Qual é o tutorial do sensor ultrassónico?".

É importante também salientar que estes atrasos também se deram devido a problemas externos com os equipamentos da escola, mas no geral houve grupos nos quais o trabalho em pequenos grupos demonstrou grande eficácia, enquanto para outros grupos não foi tão proveitoso. Em síntese, todos os grupos demonstraram capacidades de melhorar a seleção de informações. Isso estimulou as suas capacidades de argumentação, comunicação e também partilha de ideias e conhecimentos entre os membros do grupo, visando ajudar aqueles com maiores dificuldades.

Sessão 8

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 19 de fevereiro de 2024, foram lecionados três tempos. A sessão ocorreu numa segunda-feira, com a presença de todos os alunos, com exceção de um.

No início da sessão, distribuí as respetivas folhas individuais para registo. Com base nas observações das sessões anteriores, identifiquei dificuldades dos alunos em acompanhar o desenvolvimento do projeto, simultaneamente à escrita das interações entre os membros do grupo. Portanto, enfatizei a importância desse documento para a análise do estudo em curso.

Considerando que alguns grupos não alcançaram os objetivos propostos na última sessão, os grupos 2, 3 e 4 concluíram a funcionalidade do sensor ultrassónico, enquanto os restantes grupos procuraram informações para o próximo objetivo. Durante a sessão, procurei observar as interações de cada grupo, o que se tornou desafiador devido às fragilidades dos materiais do Kit. Neste contexto, a observação por vezes torna-se complicada devido à frustração dos alunos. Por

isso, decidi partilhar algumas sugestões sobre como melhorar a pesquisa e também sobre a decomposição de tarefas em subtarefas, como iniciar testando o Arduíno antes de realizar todas as conexões.

b) Reação dos alunos

Nesta sessão, os alunos demonstraram significativa frustração quando constataram que a funcionalidade implementada durante a última sessão, não estava operacional ao ser testada novamente. Perante esta situação, decidi reunir todos os grupos e compartilhar sugestões sobre como podem aprimorar as suas formas de pesquisa e decompor tarefas em subtarefas.

Durante a sessão, continuei a circular pela sala para acompanhar as interações de cada grupo. No entanto, essa tarefa foi desafiadora devido à fragilidade dos materiais dos Kits, o que muitas vezes dificultou a identificação do erro. Portanto, a observação revelou-se complexa em certos momentos.

Todos os grupos, exceto o grupo 4, alcançaram o objetivo relacionado ao sensor ultrassónico nesta sessão. O membro responsável por trazer o computador para o grupo faltou nesta sessão, o que resultou em um atraso significativo em comparação aos restantes grupos. Diante dessa circunstância, enfatizei a importância da presença de todos os membros do grupo para o desenvolvimento contínuo do projeto, e sugeri que, em casos de impedimento, comuniquem previamente aos colegas para que estes possam se preparar adequadamente.

c) Reflexão

Considero que atingi os objetivos de investigação porque apesar de os grupos terem enfrentado os contratempos apresentados, eles conseguiram superar e dividir as tarefas de modo a cumprir os objetivos até ao final da sessão. Verificou-se um crescimento das interações dos alunos e uma maior organização na forma de trabalho, como por exemplo no grupo 3, o aluno 2 começou a sessão a perguntar aos colegas, “Quem tem de montar o circuito do servo motor?” e o aluno 5 para o aluno 2, “Como vou pesquisar para encontrar informações do servo motor?”. O grupo 2 também mostrou melhorias nos domínios da investigação porque o líder do grupo (aluno 6) envolveu os restantes colegas, “Pedi para o aluno 1 procurar o código do botão no manual Kit CTEAM.” e “Pedi ao aluno 9 para procurar o código do servo motor no manual.”. Um dos maiores problemas apresentados era a fragilidade dos materiais, então, também se verificou o sucesso de atingir os objetivos devido aos alunos ultrapassarem esse problema, aluno 11 para aluno 2, “Verifica os cabos para depois prosseguirmos a montagem.”.

No início da sessão, diante da frustração demonstrada pelos alunos, promovi uma discussão sobre como poderiam melhorar a sua forma de trabalho, o que despertou interesse nos grupos. No geral, os alunos apresentaram melhores formas de pesquisa, onde apresentavam boas seleções das informações que encontravam. Com a melhoria desta competência, os alunos também melhoravam as suas interações e colaborações no projeto. A mudança de atitude do líder no grupo 2 também influenciou no resultado da aprendizagem verificando-se melhores resultados.

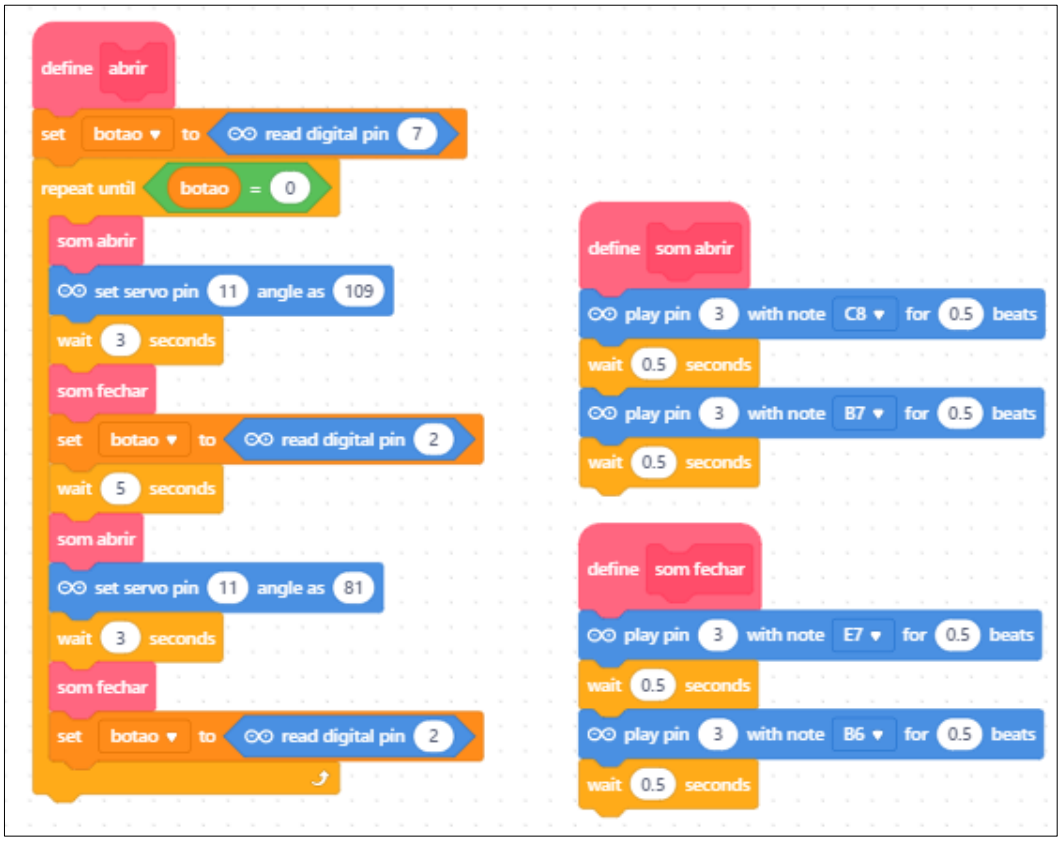
Sessão 9

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 20 de fevereiro de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa terça-feira, com a presença de todos os alunos, à exceção de um.

Figura 15

Exemplo de um programa de código do servo motor a partir de um botão utilizado no projeto.

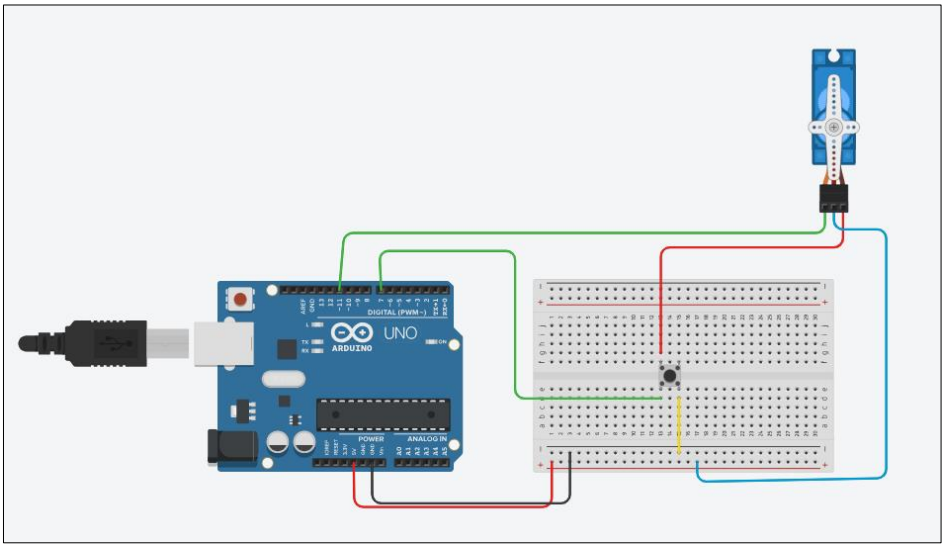


Após concluir a funcionalidade do sensor ultrassónico, os grupos avançaram para o próximo objetivo. Como ilustrado na Figura 15, foi apresentado um exemplo de código para controlar o servo motor. Este código inclui também um buffer de som, que emite um som ao abrir a comporta e outro ao fechar. Esta funcionalidade estava prevista caso algum grupo concluísse sua implementação mais cedo, mas nenhum grupo chegou a implementá-la.

Na Figura 16 é apresentado o esquema das ligações entre o Arduíno, a *protoboard*, o botão e o servo motor. As portas de entrada demonstradas no esquema são apresentadas de forma aleatória, deixando a seleção ao critério de cada grupo.

Figura 16

Exemplo de um esquema de ligações do servo motor controlado por um botão ao Arduíno e protoboard.



b) Reação dos alunos

A reação dos alunos foi positiva. Eles demonstraram autonomia ao procurarem soluções para os componentes necessários para a nova funcionalidade. Novamente, um membro do grupo 4 faltou, o que me levou a compartilhar o meu próprio computador para garantir que o trabalho do grupo não sofresse mais atrasos, especialmente porque este grupo ainda não havia implementado a primeira funcionalidade.

Para esta nova etapa, os grupos precisaram decompor a tarefa, incluindo a montagem do circuito com o servo motor e o botão. Durante toda a sessão, fiz questão de acompanhar cada grupo, oferecendo orientação e ajuda conforme necessário.

No final da sessão, os grupos 1 e 2 conseguiram alcançar o objetivo, cada um apresentando abordagens distintas. Os grupos 3 e 5 conseguiram montar o circuito, porém enfrentaram dificuldades ao desenvolver o código para controlar a abertura da comporta em 45 graus e o fecho correto quando o carro passasse. O grupo 4 finalizou a implementação da primeira funcionalidade.

c) Reflexão

Considero que atingi os objetivos de investigação porque para esta tarefa, que envolvia múltiplos componentes, exigia uma boa divisão de tarefas entre os membros do grupo. O desenvolvimento das competências do trabalho em grupos foram evidentes no grupo 1, onde o aluno 11 assumiu o papel de líder, atribuindo as tarefas aos colegas de forma eficaz. Isto mostra que os alunos foram capazes de dividir tarefas e assumir as responsabilidades, o aluno 11 para os membros, "Procurai informação no manual para ver quais são as entradas do micro servo.", no decorrer desta sessão o aluno 11 foi atribuindo mais tarefas, para o aluno 14, "A maquete está feita?" e para o aluno 3, "Monta o micro servo no Arduino". Estas abordagem traduziram-se numa colaboração eficaz. Os grupos também demonstraram melhorias na capacidade de tomarem decisões e resoluções de problemas, onde resolveram o problema em conjunto, discutiram questões e encontraram as soluções, como quando o aluno 2 ao dirigir-se para os membros, "Pedi ajuda para encontrar o erro no código que realizei." e no grupo 1, o aluno 3 para o aluno 11, "Será que para o som não estar sempre a dar, temos de mudar o "forever"?". Na mesma situação, também se verificou uma grande disponibilidade dos membros em ajudar os colegas de grupo, como o aluno 15, "Dirigi-me ao aluno 5 a oferecer ajuda a montar o servo motor para testar".

Sendo esta a segunda especificidade que os grupos estavam a abordar, observei uma melhoria na capacidade dos alunos de recolher e selecionar informações, uma vez que alguns conseguiram completar o objetivo com mais facilidade. Durante a sessão, houve uma colaboração significativa entre os membros dos grupos, demonstrando disponibilidade para ajudar uns aos outros após completarem suas tarefas designadas.

Sessões 10 e 11

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 22 e 23 de fevereiro de 2024, foram lecionados cinco tempos. As sessões ocorreram numa quinta-feira e sexta-feira, com a presença de todos os alunos. A sessão foi dada na sexta-feira devido a uma troca da sessão do professor titular que seria dada na terça-feira seguinte.

Antes de iniciar a sessão, conversei individualmente com cada grupo para entender o ponto de situação deles no projeto. Esclareci que era fundamental que, ao final desta sessão, o código estivesse completamente desenvolvido, de modo que nas próximas sessões restasse apenas tempo para montar a maquete e elaborar o relatório do projeto.

b) Reação dos alunos

A reação dos alunos foi positiva, uma vez que no final dessa sessão todos os grupos tinham concluído as funcionalidades do projeto. Assim, nesse momento, os grupos 1 e 2 procedem à montagem da maquete, encontrando-se um pouco mais adiantados em comparação aos demais grupos. Os grupos 3, 4 e 5, por sua vez, estão praticamente no mesmo estágio, tendo apenas a montagem da maquete e a elaboração do relatório por concluir.

Sabendo da possibilidade de alguns grupos estarem mais adiantados que outros na realização do projeto, propus, aos grupos 1 e 2, que implementassem o buffer de som para que os outros grupos conseguissem acompanhar. No final da sessão, não conseguiram implementar a funcionalidade e como os restantes grupos já estavam no mesmo ponto de situação, nenhum grupo implementou esta funcionalidade.

c) Reflexão

Considero que atingi os objetivos de investigação ao implementar com sucesso a programação e a montagem dos circuitos das funcionalidades solicitadas, evidenciando avanços nos conhecimentos adquiridos e nas competências desenvolvidas. As melhorias da comunicação e de colaboração são evidentes, uma vez que, os alunos têm mais interações e melhoraram a capacidade de dividir as tarefas pelos colegas do grupo. Por exemplo, o aluno 15 para os membros, “Enquanto eu e o aluno 2 falamos sobre a montagem da maquete, constrói o circuito.”. Outro fator interessante era o facto de crescer um maior envolvimento dos alunos em todos os grupos como por exemplo, o aluno 3 para o aluno 11, “Queres que procure mais tutoriais para a buzina?” e para o aluno 14, “O que falta fazer na maquete?”. No decorrer da sessão notei que os

grupos interagiam mais quando se deparavam com um problema. No caso do grupo 2, que ao montar a maquete aperceberam-se que o servo motor não estava a funcionar. Isto originou um debate de como podiam contrariar isso, aluno 6 para os membros, "Podemos adaptar o portão para um portão de correr, ide procurar isso". Apesar de os membros não terem encontrado informações de como implementar, tentaram a forma antiga, mas com outros membros a darem a sua opinião, como o aluno 9 para o aluno 6, "Tens de colocar o angulo entre 90 e 180 para abrir". O grupo 5 deparou-se com o mesmo problema, mas como estavam mais atrasados, o líder do grupo (aluno 12) teve outra abordagem, "Pedi aos colegas para debaterem sobre a maquete enquanto eu resolvo o problema". Quando os colegas terminaram o debate, juntaram-se para resolverem o problema e como não estavam a ter sucesso, decidiram testar o material por partes, aluno 12 para os membros, "O servo motor já está a funcionar, o que está a falhar?". Na tentativa de superar o desafio, os alunos tiverem bastantes interações, aluno 8 para aluno 12 "A ligação do servo motor não tem de estar ligada ao botão?"; aluno 13 para aluno 12, "O negativo do servo motor liga ao botão". No final da sessão, os grupos conseguiram colocar a funcionar.

Dado que os grupos se encontram na fase de testes, a probabilidade de se depararem com obstáculos é maior mas os grupos revelaram capacidades de superar os problemas e de tomar decisões. Esta melhoria também é refletida tendo em conta a liderança presente em cada grupo.

Sessão 12

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 29 de fevereiro de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa quinta-feira, com a presença de todos, à exceção de um aluno.

Conforme é habitual nas sessões de quinta-feira, designei dois alunos para acompanhar o professor titular e trazer os Kits necessários para que os restantes pudessem prosseguir com os seus projetos. No entanto, ao abrir o armário, eles encontraram apenas 4 Kits, quando deviam ser 5, o que resultou em atrasos para o grupo 4, que teve de procurar outro material para completar o seu projeto.

Durante a sessão, estive presente para observar e auxiliar todos os grupos a alcançarem os objetivos estabelecidos. Ao final da sessão, reservei 15 minutos para discutir a estrutura do relatório, assegurando que os alunos compreendiam claramente as expectativas para esta fase do projeto. Dado o peso significativo do relatório na avaliação final, enfatizei a sua importância,

especificando os elementos necessários: introdução, código implementado, esquema das ligações, modelação 3D e conclusão. Para facilitar o trabalho dos alunos, sugeri que o esquema das ligações fosse desenvolvido no Tinkercad, pois isso auxiliaria tanto na escrita do relatório quanto na montagem da maquete.

b) Reação dos alunos

No geral, a reação dos alunos foi positiva, no entanto, o grupo 4 sentiu-se frustrado devido ao contratempo que enfrentaram. Por estarem atrasados em relação aos colegas, precisaram de utilizar a sessão para repetir os testes de cada funcionalidade enquanto os outros grupos avançavam na montagem da maquete e na elaboração do relatório.

Como não estávamos na sala de informática para ministrar a sessão, os alunos aproveitaram o tempo para discutir estratégias sobre como progredir na montagem da maquete e na escrita do relatório. O grupo 1, que iniciou a montagem da maquete no início do projeto, encontrava-se mais adiantado em comparação aos restantes. Os grupos 2 e 3 concentraram-se em discutir as suas abordagens para a montagem da maquete e a elaboração do relatório.

Além disso, como parte da sessão estava destinada à verificação do material, o grupo 5 enfrentou novamente problemas com a funcionalidade do servo motor. Após resolver o problema, o grupo dedicou-se a debater sobre os materiais que cada membro deveria trazer para completar a montagem da maquete.

c) Reflexão

Considero que não tenho dados suficientes para analisar os objetivos de investigação nesta sessão devido aos diversos problemas que surgiram. O grupo 4 utilizou a sessão para testar novamente todo o material, não tendo tempo para discutir os próximos passos para a realização do relatório e a montagem da maquete. O grupo 2 e 4 também enfrentaram problemas durante os testes do material, perdendo um tempo significativo antes de iniciar a maquete. O grupo 3, devido à ausência de um elemento, não conseguiu atingir os objetivos para a sessão, conforme mencionado pelo aluno 15: “Interagimos sobre o relatório, discutindo como e quem ficaria responsável por elaborá-lo. Além disso, falamos sobre a maquete porque o aluno 5 estava encarregue de trazer o material, mas faltou.”. A exceção foi o grupo 1, que estavam bem encaminhados no projeto, mas devido aos problemas que surgiram, fui obrigado a prestar auxílio aos outros grupos. Como estavam na fase final do projeto, os grupos estavam mais frustrados, o que dificultou o registo das

interações ocorridas nesta sessão, deixando-me sem dados para analisar os objetivos de investigação.

Sessão 13

a) Aprendizagens Desenvolvidas

No dia 4 de março de 2024, foram lecionados três tempos. A sessão ocorreu numa segunda-feira, com a presença de todos os alunos.

A sessão de hoje teve como objetivo finalizar a montagem da maquete e realizar os testes completos do projeto para a apresentação na próxima sessão. Com exceção do grupo 4, todos os grupos conseguiram concluir as suas maquetes, embora em alguns grupos ainda fosse necessário realizar alguns testes finais do projeto.

b) Reação dos alunos

Uma vez que as funcionalidades estavam todas a funcionar, todos os grupos estiveram a montar as suas maquetes e a prepará-las para a apresentação.

No decorrer da sessão houve uma mistura de emoções porque tão rapidamente o material estava a funcionar como de repente dava um erro, mas o importante é que no final dessa sessão, à exceção do grupo 4, todos os restantes conseguiram concluir as suas maquetes.

c) Reflexão

Considero que atingi os objetivos de investigação uma vez que os grupos trabalharem todos em conjunto na montagem da maquete, mas o que mais me surpreendeu foi que através da proposta de atividade, os alunos revelaram aspetos de criatividade na medida em que a montagem ficava ao critério de cada grupo. O desenvolvimento das competências adquiridas no trabalho de grupo foram evidentes, uma vez que todos os grupos dividiram as tarefas, como por exemplo no grupo 4, o aluno 7 para os membros, “Vou fazer o relatório enquanto vocês montam”; no grupo 3, o aluno 2 para os membros, “Enquanto monto a maquete, finaliza o relatório”. Dado que se tratava da última sessão antes da apresentação dos projetos, houve muita dinâmica e interações entre os grupos, como por exemplo, o aluno 4 para o aluno 10, “Diz-me as entradas dos PINS para coincidir com o código.”. O maior desafio que os grupos encontraram na presente sessão foi o facto de o tamanho dos cabos por vezes não ser o mais adequado para a maquete que os grupos realizaram, no grupo 3, o aluno 2 para os membros, “A caixa do Arduíno vai ficar longe dos sensores, temos

de alterar"; no grupo 1, o aluno 11 para os membros, "Procura os cabos para chegar ao Arduíno"; no grupo 2, o aluno 9 para o aluno 1, "Vai procurar 2 cabos fêmea-fêmea.".

Uma vez que se depararam com bastantes desafios, os grupos foram postos à prova e conseguiram superar esses obstáculos através de uma boa comunicação e colaboração de todos os elementos do grupo. Mais uma vez o líder do grupo foi importante para que todos estes domínios tivessem influência no sucesso da sessão.

Sessão 14

a) Aprendizagens Desenvolvidas

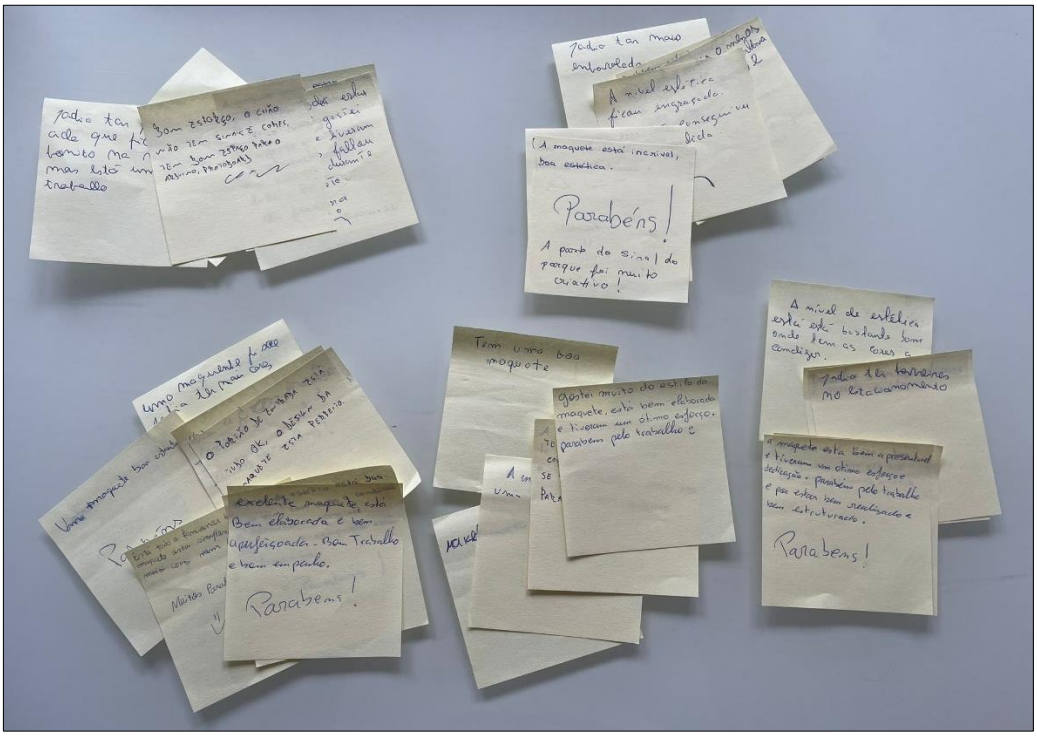
No dia 5 de março de 2024, foram lecionados dois tempos. A sessão ocorreu numa terça-feira, com a presença de todos, à exceção de um aluno.

Na última sessão, o tempo foi exclusivamente dedicado à apresentação dos projetos, reservando aproximadamente 20 minutos para que os alunos pudessem montar as suas maquetes e começar as apresentações. Após a preparação, distribuí post-its para que os alunos andassem pela sala dando a sua opinião sobre os pontos fortes e o que poderia ser melhorado sobre os projetos dos colegas, de acordo com a Figura 17. Esses comentários foram recolhidos por mim para posterior análise.

Em seguida, solicitei que cada aluno reunisse os comentários que recebeu e escolhesse um para compartilhar com a turma, estimulando uma reflexão coletiva. Os alunos mostraram agrado à forma como conduzimos as apresentações, especialmente devido à oportunidade que tiveram para comentar todos os trabalhos apresentados. As opiniões recolhidas mostraram que os alunos gostaram de desenvolver o projeto e de trabalhar em grupo.

Figura 17

Post-Its das opiniões dos alunos sobre os trabalhos dos colegas.



Na parte final da sessão, os alunos completaram o questionário final (Anexo 6). Quando dei por terminado o desenvolvimento do projeto, juntamente com o meu orientador definimos quais os critérios para a avaliação e avaliamos os alunos.

a) Reação dos alunos

Como era a última sessão e teve apenas como objetivo a apresentação dos trabalhos, esta serviu somente para os alunos partilharem as suas opiniões em relação ao seu trabalho e dos colegas, não tendo dados para obter uma análise da reação dos alunos.

b) Reflexão

Como a sessão se designou mais para a apresentação e conclusão da minha intervenção, não considerei analisar se os objetivos foram atingidos ou não.

Outras atividades desenvolvidas com os alunos

Na sessão de 22 de fevereiro, o professor titular informou-me sobre uma exposição de instrumentos informáticos agendada para o final da minha intervenção. Aproveitei a oportunidade para comunicar aos alunos que apenas duas maquetes seriam apresentadas durante o evento para suscitar um pouco de competitividade entre os grupos, já que o trabalho designado é o mesmo para todos, reforçando a criatividade na elaboração da maquete.

O evento "Ensino Profissional, a Inovação Tecnológica e o Futuro das profissões", ocorreu no dia 14 de março. Esta atividade foi dinamizada pela escola e chamou todos os alunos de todos os anos do agrupamento a visitarem as atividades que o curso de informática proporciona. As atividades envolviam robótica, programação, apresentações de projetos PAP, impressoras 3D, entre outros. Eu e o professor-cooperante ficamos responsáveis pelo espaço.

Previamente ao evento, foram implementados alguns jogos, com a participação da turma em que estava a intervir. Estes jogos foram posteriormente expostos para demonstrar aos visitantes o trabalho que estes alunos desenvolvem. Também foram montados dois robots para as atividades, que tinha como princípio evitar obstáculos numa área implementada pelos alunos.

Figura 18

Exposição das impressoras 3D e os projetos PAP no evento "Ensino Profissional, a Inovação Tecnológica e o Futuro das profissões".



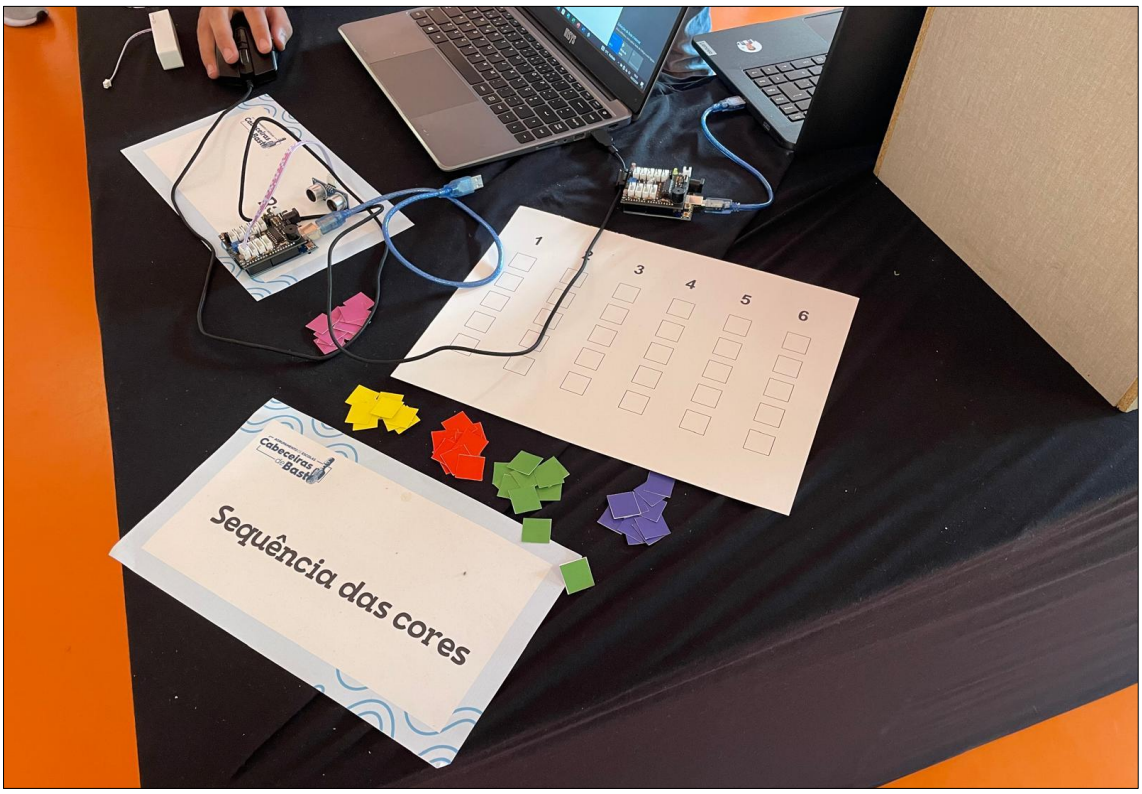
Alguns alunos da turma colaboraram na preparação do espaço da robótica para o dia da exposição. Estes alunos ajudaram a criar o percurso e o local onde os robots realizaram as ações para o qual foram programados. A programação do jogo "Sequência de cores" foi programada a partir do

mBlock e a sequência ficou ao critério dos alunos. O jogo “Roleta da Sorte” foi desenvolvido por um aluno, que a partir de uma caixa reutilizada por ele, desenvolveu a atividade.

O primeiro jogo a ser implementado foi o “Genius”, mas por decisão dos alunos foi chamado “Sequência de Cores”, conforme a Figura 19. Os alunos programaram o Arduíno para ser mostrada um sequencia de cores separada por 5 níveis, e como recompensa para quem completasse o desafio era dado um rebuçado. Como a exposição podia ser frequentada no período da manhã e da tarde, os alunos aperceberam-se que os participantes começaram a decorar a sequência de cores, então, durante a hora do almoço os alunos mudaram-na.

Figura 19

Jogo "Sequência de Cores" implementado pelos alunos para a exposição.



O segundo jogo a ser implementado foi a “Roleta da Sorte” (conforme a Figura 20). Os alunos teriam de carregar no botão e tentar acertar na parte verde para ganhar um rebuçado. Nesta imagem também podemos ver os trabalhos desenvolvidos pelos alunos durante a minha intervenção.

Figura 20

Jogo "Roleta da Sorte" implementado pelos alunos para a exposição.



Durante o dia da atividade e entre as conferências que estavam a decorrer, os alunos vinham ver e interagir nas atividades expostas.

Alguns alunos da turma, com o meu auxílio, ficaram rotativamente responsáveis por várias tarefas, das quais: controlar e verificar a sequência de cores, o jogo da roleta da sorte, apresentar o material de eletrónica e as suas potencialidades.

Avaliação da intervenção: aprendizagens e estratégias de lecionação

O processo de avaliação definido no projeto de intervenção pedagógica, procurou compreender se a aprendizagem foi potenciada com a aplicação do trabalho em pequenos grupos nos domínios da comunicação, colaboração, resolução de problemas, tomada de decisões e a liderança. Na tabela 3 é apresentado um resumo das reflexões onde vai ser indicado com: 1 - Verificou-se o impacto da categoria; 2 - Não se verificou o impacto da categoria e 3 – Não houve pistas para verificar o impacto.

Tabela 3

Sintetização pessoal das reflexões.

Categorias	Sessões													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Comunicação	—	2	1	3	—	1	1	1	1	1	1	3	1	—
Colaboração	—	2	1	3	—	2	2	1	1	1	1	3	1	—
Resolução de problemas	—	1	2	3	—	2	2	1	1	1	1	3	1	—
Tomada de decisões	—	1	2	3	—	1	1	1	1	1	1	3	1	—
Liderança	—	2	3	3	—	1	2	2	1	1	1	3	1	—

Para realizar uma análise mais aprofundada das reflexões nas diferentes categorias apresentadas na tabela, é fundamental considerar não apenas os dados quantitativos, mas também as implicações qualitativas que emergem das experiências dos alunos durante o trabalho em pequenos grupos. De seguida apresento uma análise detalhada para cada uma das categorias.

A análise dos dados indica que a comunicação foi uma área em que os alunos foram aprimorando ao longo das sessões. Inicialmente os alunos apresentaram dificuldades em expressar as suas ideais mas à medida que os grupos avançavam na realização do projeto, observava-se um aumento do número de interações entre os membros do grupo que facilitou a troca de ideias, o que é crucial para a construção do conhecimento. A progressão na colaboração foi gradual. No início, a divisão das tarefas e a cooperação eram diferentes, com alguns alunos a assumirem mais responsabilidades do que os restantes membros. Com o decorrer do projeto, os alunos aprenderam a reconhecer as suas competências e contribuições de cada membro, o que resultou

numa distribuição mais equitativa das tarefas. A capacidade de resolver problemas em grupo também evoluiu consideravelmente. Os alunos destinavam-se a abordar os desafios de forma individual, mas, à medida que se familiarizaram com o trabalho em grupo, começaram a adotar uma abordagem colaborativa. A tomada de decisões foi uma das áreas em que os alunos mostraram um crescimento evidente. No início, os alunos mostraram receio em partilhar as suas opiniões mas com o passar do tempo, os alunos tornaram-se mais confiantes em partilhar as suas perspetivas e participar no processo de decisão. A liderança surgiu como uma competência que se desenvolveu de maneira variada entre os grupos. Alguns alunos, naturalmente assumiram o papel de líder desde o início, enquanto outros grupos precisaram de mais tempo para se afirmarem como líderes. Ao longo do projeto, houve um reconhecimento crescente da importância da liderança compartilhada, onde todos os membros tiveram a oportunidade de liderar em diferentes momentos.

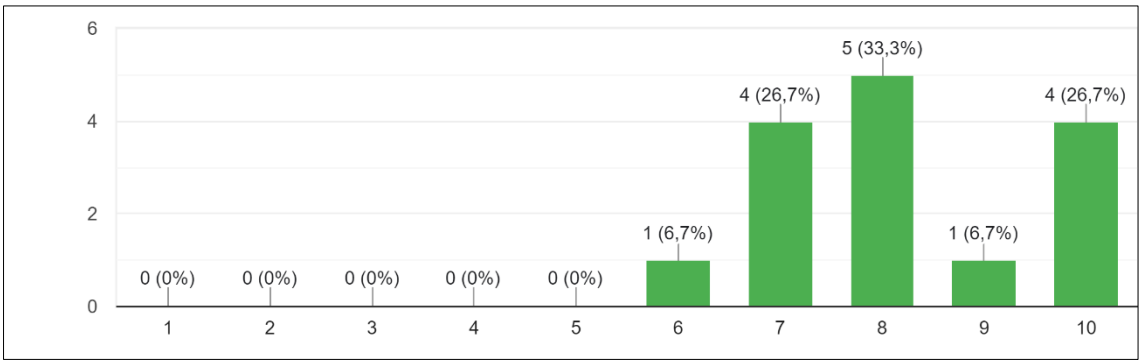
Em suma, na observação e intervenção que fiz neste projeto, reconheço que o trabalho em pequenos grupos contribuiu para o desenvolvimento de competências nos domínios da comunicação, colaboração, resolução de problemas, tomada de decisões e liderança.

Análise tendo em conta a autoavaliação dos alunos

A autoavaliação dos alunos foi realizada através de um formulário no final da realização do projeto. O Anexo 6 apresenta as questões envolvidas e apresento alguns dos resultados obtidos. De acordo com os resultados obtidos é possível fazer uma reflexão sobre a aprendizagem. Os alunos consideraram que o trabalho em pequenos grupos facilitou a aprendizagem, como demonstra o Gráfico 1, onde estão representadas as respostas à questão 1. Também questionei os alunos sobre os principais benefícios que identificaram ao trabalhar em pequenos grupos, onde recebi respostas variadas mas que convergiam em alguns pontos chave. Os alunos descrevem que houve uma maior eficácia, rapidez e vontade de realizar as tarefas. Além disso, a facilidade da compreensão foi constante nas respostas, onde mencionaram “é mais fácil entendermo-nos uns aos outros” e que “os benefícios são claros, podemos olhar para o que fizemos, onde facilitou a organização e ouvir as opiniões de todos.”. Os benefícios práticos também foram mencionados, como aprender sobre circuitos e ligações, que indica também que houve um aprofundamento do conteúdo da disciplina.

Gráfico 1

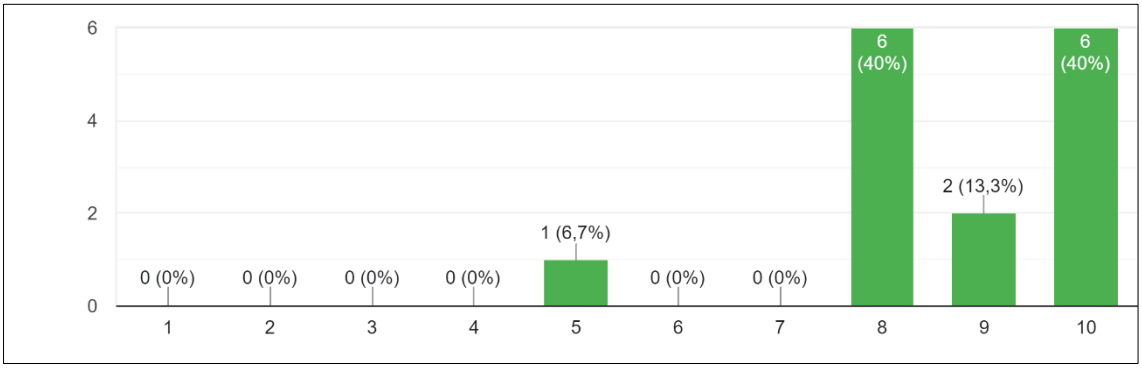
Respostas dos alunos à questão 1: "Consideras que o trabalho em pequenos grupos facilitou a tua aprendizagem?"



Quando questionados sobre o facto de o trabalho de pequenos grupos facilitar a troca de ideias entre os colegas, os alunos apresentaram uma reação positiva como podemos ver no gráfico 2. Os alunos identificaram que o que mais dificultou no trabalho foram os problemas técnicos, "o que dificultou mais o trabalho foi o material que parava de funcionar" e o que mais facilitou foi a colaboração, "O que facilitou mais foi nós três trabalharmos juntos em conjunto" e a organização, "Facilitou a parte da organização entre o grupo onde ajudou imenso no trabalho final".

Gráfico 2

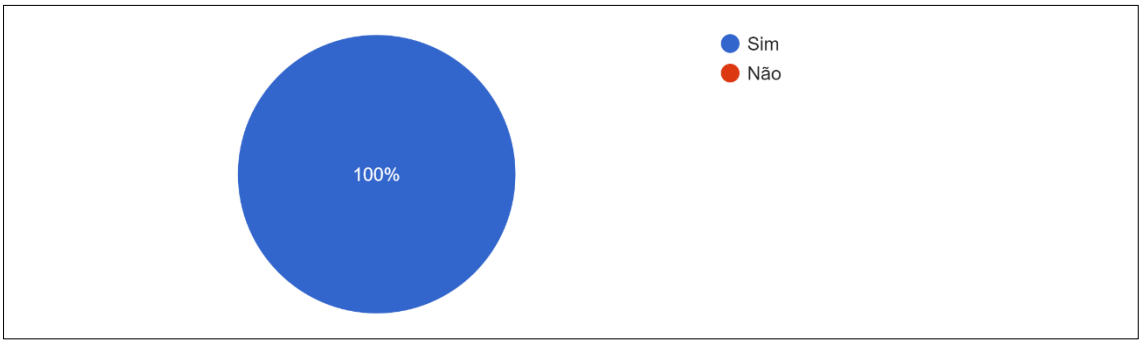
Respostas dos alunos à questão 5: "O trabalho em pequenos grupos facilitou a troca de ideias e perspetivas com/entre os colegas sobre o assunto abordado?"



Os alunos também foram questionados para compararem o trabalho em pequenos grupos com o trabalho individual, e os alunos responderam na totalidade que o trabalho em pequenos grupos promoveu uma compreensão mais profunda, como podemos ver pelas respostas à questão 13, no gráfico 3. Alem disso, alguns alunos relataram que o número reduzido de pessoas no grupo facilitou o trabalho, permitindo uma melhor organização e troca de ideias, “quanto menos pessoal, melhor se trabalha”.

Gráfico 3

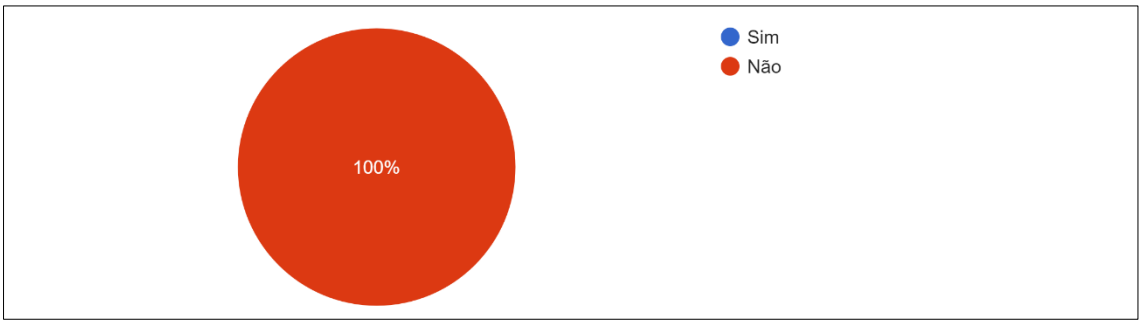
Respostas dos alunos à questão 13: “Acreditas que o trabalho em pequenos grupos promoveu uma compreensão mais profunda do conteúdo em comparação ao trabalho individual?”



Os alunos também foram questionados em relação às categorias. Como podemos ver pelas respostas da questão 3, no gráfico 4, os alunos mostram uma perceção geral positiva sobre a comunicação dentro do trabalho em pequenos grupos. Muitos alunos relataram que “tivemos bem” e que a comunicação foi boa. Um aluno mencionou, "tivemos uma boa comunicação entre nós, compreendemo-nos bem," destacando o entendimento mútuo que os alunos tiveram. Outro ponto importante foi quando um aluno mencionou "a comunicação era muito suave, conseguíamos nos ouvir e apresentar as nossas dúvidas, onde facilitava mais o processo de realização da atividade.", que indica uma comunicação positiva e respeitosa.

Gráfico 4

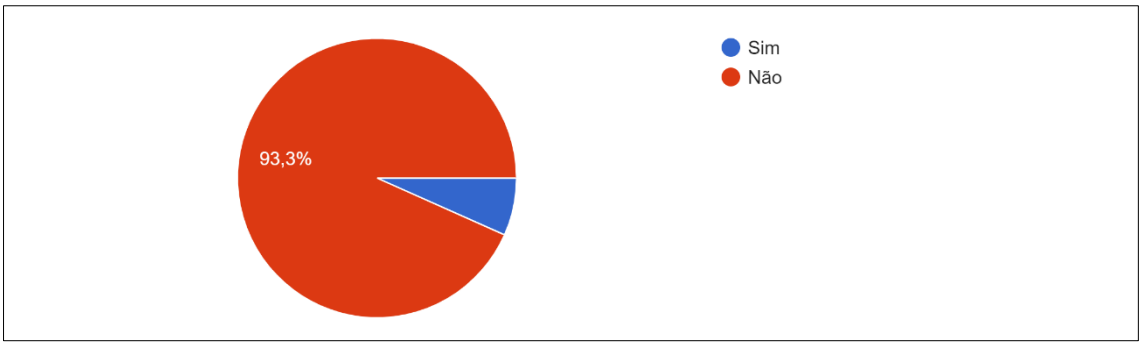
Respostas dos alunos à questão 3: "Houve algum problema relativo à comunicação entre os membros do grupo?"



No gráfico 5, onde estão representadas as respostas à questão 6, podemos concluir que apenas um aluno apresentou problemas na colaboração, mas que foi rápido de solucionar, "Foi uma coisa simples e rápida de solucionar e nada demais.".

Gráfico 5

Respostas dos alunos à questão 6: "Houve algum conflito durante a colaboração?"

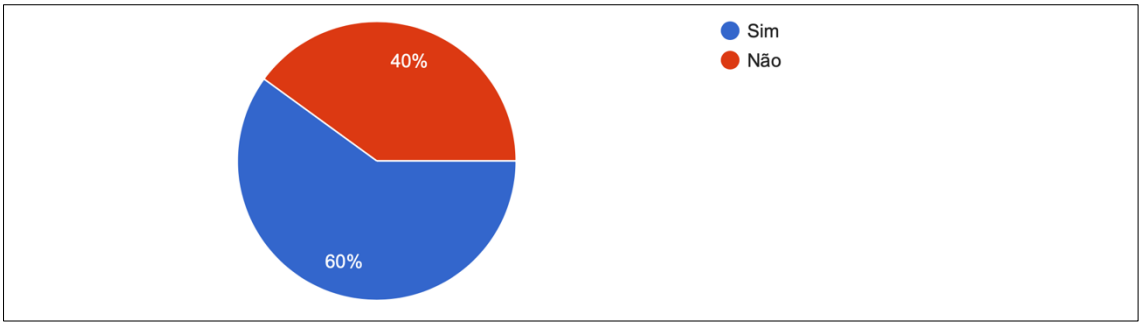


Na categoria da liderança dos grupos, maior parte dos alunos consideraram que foi designado um líder do grupo, como podemos ver no gráfico 6. As respostas do grupo 1 destacaram que o líder, o aluno 11, mostrou uma boa liderança ao direcionar o grupo para o sucesso do projeto, "O aluno 11 mostrou uma boa liderança dizendo o que tínhamos de fazer e como fazer". Os alunos também se mostraram satisfeitos da forma como o líder atuou, "Essa pessoa dividiu as tarefas para fazer", demonstrando empenho e vontade de ajudar os outros membros do grupo, "Foi mostrada com

muito empenho e o querer ajudar o resto dos membros". Os líderes também foram elogiados pela capacidade de resolverem os problemas de forma rápida e simples, e por tentar envolver todos os membros do grupo, "O líder distribuiu as tarefas como conseguiu e tentou resolver os problemas de uma forma rápida e simples, também tentou atribuir algumas tarefas a um integrante do grupo que não as realizou como pedido".

Gráfico 6

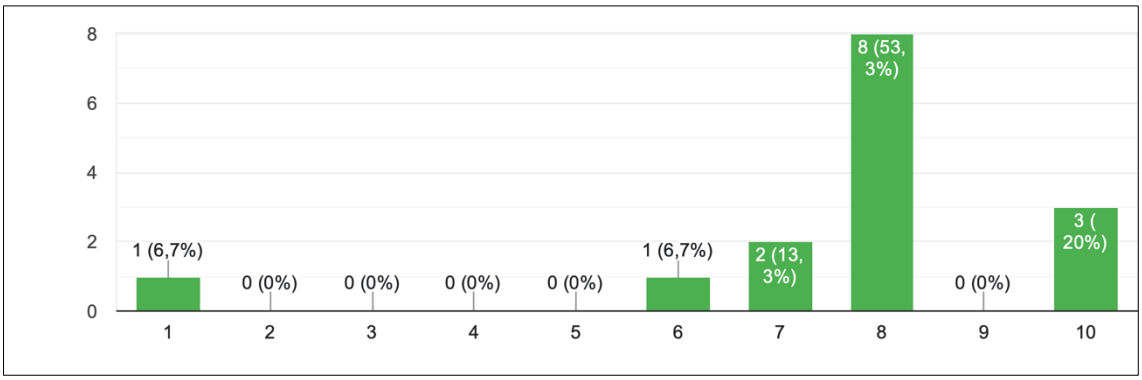
Respostas dos alunos à questão 9: "Foi designado algum líder dentro do grupo, durante as atividades?"



Depois de analisar as questões associadas às categorias e perceber como estas influenciaram o trabalho em pequenos grupos, vamos avaliar a reflexão critica dos alunos. Os alunos foram colocados para avaliar a própria contribuição no trabalho e como podemos ver no gráfico 7, onde estão representadas as respostas à questão 14, apenas o aluno 1 colocou a sua contribuição como negativa, uma vez que já tinha mencionado que por vezes o grupo o colocava à parte.

Gráfico 7

Respostas dos alunos à questão 14: "Como avalias a tua própria contribuição para o trabalho em grupo?"



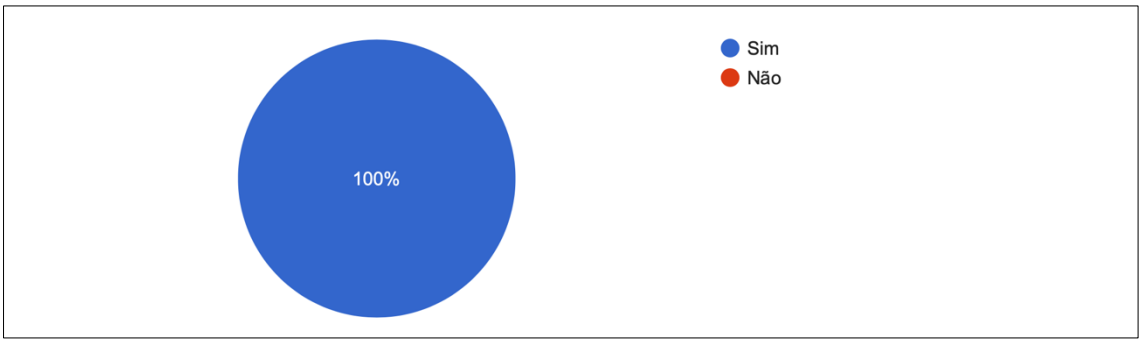
Os alunos concordaram a cem por cento que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as competências da comunicação como podemos ver no gráfico 8. Para tal, os alunos mencionaram "Ajudou a melhorar as competências porque conseguimos comunicar bastante para que conseguíssemos facilitar o trabalho". A prática de comunicação constante foi um ponto frequentemente mencionado: "melhorou, pois, eu estava sempre a comunicar com os membros do meu grupo" e "Sim ajudou bastante".

Os alunos destacaram vários benefícios, um deles, a superação dos problemas enfrentados, "No trabalho de grupo podemos comunicar mais entre os elementos do grupo e isso pode ajudar por exemplo quando temos dificuldades". Outro benefício foi a troca de ideias, a interação frequente entre os membros do grupo facilitou a expressão de opiniões e a realização de perguntas: "ao falarmos uns com os outros e de como poderíamos fazer perguntas".

Em resumo, os alunos concordaram que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as suas competências de comunicação através da interação constante, da troca de ideias e da necessidade de trabalhar em conjunto, o que facilitou na forma como os alunos se expressaram e superaram os problemas, "Conseguir ter capacidade para transmitir a minha opinião sempre com os elementos de grupo" e "sim, devido a cada função que teve dentro do trabalho houve uma ótima ligação na comunicação".

Gráfico 8

Respostas dos alunos à questão 15: "Acreditas que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as tuas competências de comunicação?"



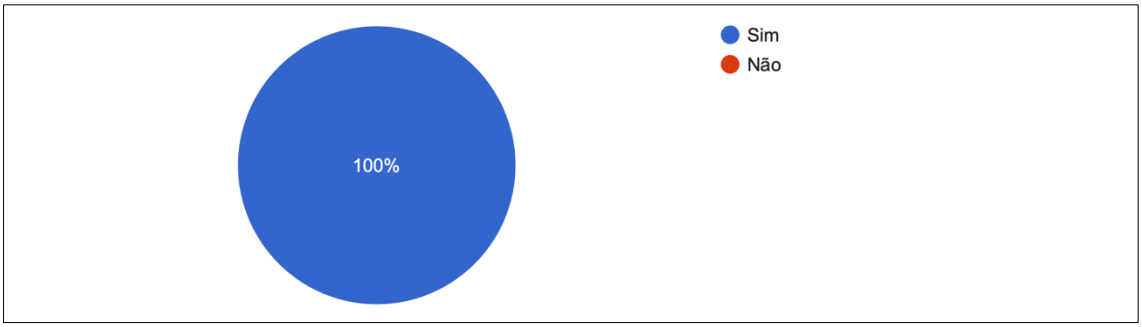
No trabalho em equipa, a turma toda também concordou a cem por cento que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as competências como podemos ver no gráfico 9. Para tal, nas respostas apresentadas na questão 16, mencionaram "ajudou porque em equipa conseguimos mais nos entender do que se fosse solitário ou sozinho". A preferência por grupos com menos pessoas também foi mencionada, "ajudou, na minha opinião, com poucas pessoas trabalha-se melhor", o que facilita a gestão de trabalho. Esta metodologia também foi vista como uma preparação valiosa para o futuro profissional, "Em trabalhos de grupo ajuda-nos a trabalhar em equipa, quando formos trabalhar ou mesmo estagiar sabemos mais trabalhar em equipa". Mais uma vez, os alunos mostraram agrado do trabalho em pequenos grupos na expressão de ideias, "Ajudou-me a trabalhar mais em grupo e expressar ideias para o grupo", e na resolução de problemas de forma coletiva, "O trabalho de grupo ajuda a melhorar as competências porque podes sempre pedir a opinião aos elementos do grupo" e "Ajudou pois conseguimos aprender a resolver problemas em equipa". A necessidade da importância de cumprir prazos e objetivos foi outro ponto positivo, "Sim ajudou, pois, todos os membros do grupo tinham que se esforçar para entregar o trabalho a tempo" e "Sim, fez com que eu conseguisse praticar coisas que eu não conseguiria aprender sozinho".

Por fim, mesmo para os alunos que já estavam habituados ao trabalho de grupo, a pratica desta metodologia foi enriquecedora, "Apesar de já estar habituada a trabalhar em equipa, acabou por ajudar a perceber que todos temos que ser ouvidos". Em resumo, os alunos concordaram que o trabalho em pequenos grupos melhorou significativamente as suas competências de trabalho em

equipa através da colaboração, troca de ideias, resolução de problemas e esforço coletivo para alcançar objetivos.

Gráfico 9

Respostas dos alunos à questão 16: "Acreditas que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as tuas competências de trabalho em equipa?"



No final do questionário foram feitas questões para os alunos refletirem sobre a metodologia em questão. Na pergunta "O que terias feito de forma diferente para melhorar a colaboração e o desempenho do grupo?", podemos identificar padrões comuns nas respostas, como por exemplo na forma como os alunos organizaram o trabalho, "tinha feito de modo diferente em relação a certas organizações da maquete em relação aos materiais". Outros, no entanto, sentiram que o desempenho do grupo foi satisfatório e não fariam mudanças significativas: "nada, tivemos um bom desempenho" e "Não teria feito nada para melhorar porque nós trabalhámos bem em equipa". A dificuldade que os alunos sentiram com o aumento da complexidade dos exercícios e não terem um estudo prévio também foi mencionado, "Estudado mais antes para poder ajudar ainda mais no processo de montagem do trabalho". Alguns alunos reconheceram a necessidade de se empenharam mais e ter um envolvimento constante, "Podia ter me focado mais no trabalho de grupo" e "Acho que nada como já disse várias vezes o grupo trabalhou muito bem só na última aula é que podíamos ter melhorado o resto dos membros".

Na pergunta "Na tua opinião, o que seria necessário para um grupo funcionar de forma eficaz?", a resposta mais comum foi a importância da comunicação, "Na minha opinião, para um grupo funcionar de forma eficaz é só comunicar com os elementos de equipa e trabalhar em equipa" e "uma boa comunicação". A capacidade de os alunos ouvirem e respeitarem os colegas também foi mencionada, "Ouvir o outro, aprender com tudo o que nos é dito, e aplicar o conhecimento".

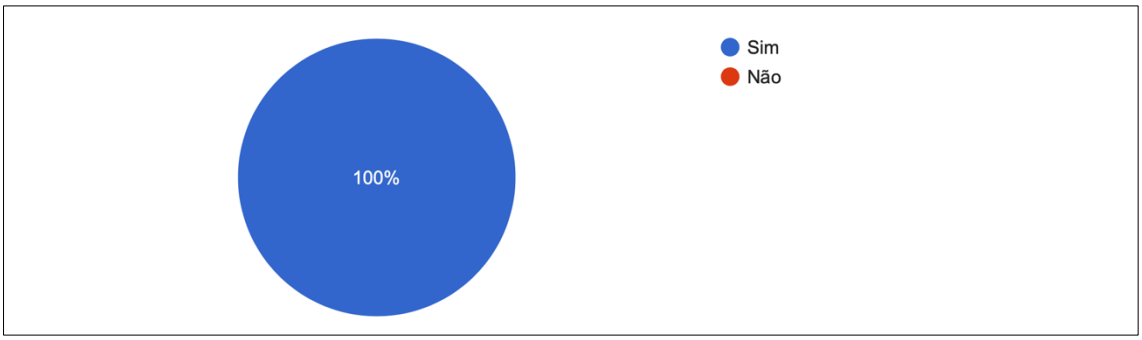
A responsabilidade de cada membro e a divisão das tarefas, "Se todos trabalharem de forma correta e eficaz" e "Acho que o grupo precisa dividir tarefas para conseguirem entregar o melhor trabalho possível".

Em resumo, as respostas dos alunos sugerem que, embora muitos estivessem satisfeitos com o desempenho do grupo, alguns identificaram áreas específicas de melhoria, como a organização das tarefas, uma preparação prévia e concentração do início ao fim do projeto. Além disso, os alunos identificaram coordenação, comunicação eficiente, capacidade de ouvir e aprender, responsabilidade, organização e apoio mútuo como os principais fatores necessários para que um grupo funcione de forma eficaz.

Para cruzar a aplicação desta metodologia com o conteúdo, os alunos responderam que foi uma abordagem eficaz de aprender como podemos ver no gráfico 10. Os alunos afirmaram que o trabalho em pequenos grupos facilitou a aprendizagem devido ao aumento da comunicação e o entendimento entre os membros, "é fácil aprender em grupos pequenos porque podemos mais nos entender e comunicar mais". O facto de serem poucos alunos a trabalhar em grupo foi mais uma vez mencionada, "Quantas menos pessoas mais se aprende", o que permite uma melhor discussão, "Em grupo aborda-se bem a eficácia do conteúdo" e "sim pois temos poucas pessoas e é mais fácil de ensinar, e falar". A colaboração entre os membros permitiu a troca de ideias, "É mais eficaz pois o que eu não sabia eles explicavam e o que eles não sabiam eu explicava". Quando os alunos encaravam os problemas, sentiram mais entreajuda ao trabalhar em grupo, “Ajudou, pois, pudemos retirar as dúvidas uns dos outros de forma rápida e eficaz". A aprendizagem colaborativa, com várias perspetivas, também foi vista como vantagem, "Conseguir compreender os conteúdos, tendo mais dois cérebros para pensar comigo".

Gráfico 10

Respostas dos alunos à questão 19: "Acreditas que o trabalho em pequenos grupos é uma abordagem eficaz para aprender este conteúdo?"



No final, os alunos também foram questionados com o objetivo de analisarem esta metodologia com o trabalho individual. Com a pergunta, "Recorda outras experiências de aprendizagem, não em grupo, como esta, e diz-nos qual é a tua opinião comparando a aprendizagem em pequenos grupos com outras experiências.", os alunos destacaram que a aprendizagem em pequenos grupos é mais vantajosa do que a individual devido ao apoio que os membros fornecem uns aos outros e à facilidade de comunicação: "Na minha opinião trabalha-se melhor em grupo porque temos elementos que nos ajudam a trabalhar, a dizer quais os erros que damos e corrigi-los". Também identificaram que quando trabalham individualmente, as dificuldades são maiores, "Quando eu tenho dificuldades e não é em grupo é sempre mais complicado compreender as coisas do que por exemplo em grupo", na resolução de problemas e troca de ideias, os alunos também identificaram vantagens, "Em pequenos grupos a comunicação é simples e podemos trabalhar de uma forma mais rápida". Além disso, trabalhar em grupo foi visto como mais eficiente para alcançar outra visão e aprender com os colegas: "Conseguir ter uma visão diferente com os elementos do meu grupo, não conseguiria ter uma capacidade de aprender sozinho".

A partir da análise dos resultados da autoavaliação dos alunos, observamos uma correlação significativa entre a perceção dos alunos e a eficácia das estratégias de ensino implementadas. Os dados indicam que o trabalho em pequenos grupos não facilitou apenas a compreensão dos conteúdos, mas também promoveu um ambiente de aprendizagem dinâmico e colaborativo. Os alunos relataram um aumento na eficácia e rapidez na realização das tarefas, além de uma maior disposição para participar nas discussões e trocas de ideias. Estes feedbacks indicam que as

estratégias de ensino implementadas foram bem-sucedidas em cativar os alunos e promover uma aprendizagem mais significativa.

Além disso, a autoavaliação permitiu que os alunos refletissem sobre as suas próprias competências e o impacto que o trabalho em pequenos grupos provocou no seu desenvolvimento pessoal e profissional. Os resultados obtidos revelam que os alunos não reconheceram apenas os benefícios práticos do trabalho colaborativo, como também identificaram melhorias em competências essenciais, como a comunicação e a resolução de problemas.

Conclusão

Neste capítulo, apresento as minhas conclusões pessoais, as limitações e recomendações do projeto à luz dos seus objetivos. Reflito sobre o valor do projeto no desenvolvimento pessoal e profissional, por referência aos resultados esperados de aprendizagem e aqueles que realmente foram atingidos.

Conclusões pessoais

Em conclusão, a investigação realizada evidenciou a importância do trabalho em pequenos grupos como uma abordagem pedagógica eficaz para a aprendizagem dos alunos. A análise dos resultados da autoavaliação e das reflexões dos alunos demonstrou que a colaboração em grupo não apenas facilitou a compreensão dos conteúdos, como também promoveu um ambiente de aprendizagem mais interativo e motivador. Os alunos relataram benefícios significativos, como a melhoria na comunicação, na resolução de problemas e na capacidade de trabalhar em equipa.

A organização do trabalho em pequenos grupos foi um fator crucial para o sucesso desta metodologia. A estrutura colaborativa permitiu que os alunos compartilhassem conhecimentos, tirassem dúvidas uns dos outros e desenvolvessem uma visão mais ampla sobre os conteúdos abordados. A troca de ideias e a diversidade de perspetivas enriqueceram o processo de aprendizagem, tornando-o mais dinâmico e eficaz. Assim, a prática de agrupar os alunos em pequenos grupos não apenas facilitou a assimilação do conhecimento, mas também contribuiu

para o desenvolvimento de competências sociais e emocionais, preparando-os para desafios futuros.

Portanto, a questão de investigação proposta foi respondida de forma positiva, confirmando que o trabalho em pequenos grupos é uma abordagem pedagógica valiosa que deve ser incentivada e integrada nas práticas educativas. A experiência vivenciada pelos alunos reforça a necessidade de continuar a explorar estas metodologias que promovam a colaboração, promovendo sempre a melhoria da aprendizagem e o desenvolvimento integral dos alunos.

Limitações do projeto

Na concretização deste projeto existiram diversos tipos de constrangimentos e limitações que foram ocorrendo, os quais tive de analisar e adaptar ao momento. É necessário ter o devido conhecimento destas limitações no contexto de um estágio no ensino, porque apesar de estarmos bem cientes do planeamento e preparação do projeto existe sempre, por mais pequeno que possa ser, algo que precise de ser mudado. Outro ponto importante é fazer uma gestão das expetativas, porque no final da intervenção ao analisar o planeamento temos sempre outra perspetiva devido ao conhecimento que adquirimos neste processo.

A primeira limitação que ocorreu foi ter de adiar a minha intervenção, cerca de duas semanas, devido ao meu professor-cooperante estar a ser avaliado e para não ter de interromper o meu projeto com as sessões do orientador, decidi então adiar.

Uma limitação que pode estar presente é o facto de nunca ter aplicado esta estratégia de trabalho e também de conhecer a turma em que intervim há relativamente pouco tempo. O facto de o módulo que lecionei estar muito definido, tira-me a liberdade de propor diferentes atividades uma vez que me limita apenas aquelas que estão propostas no manual do Kit CTEAM.

Logo no início da realização das tutorias do manual Kit CTEAM, ocorreram várias falhas com estes materiais, e para que os alunos tivessem tudo pronto para trabalhar no projeto, dediquei duas sessões para que estes testassem o material. Apesar de essas sessões terem sido fundamentais para a realização do projeto, em que foi reunido cinco Kits completos, a meio da intervenção alguém usou um desses cinco o que levou a um atraso de um grupo. Devido às fragilidades dos materiais, senti uma grande frustração dos alunos, pois quando estavam a progredir no projeto e surgiam estes problemas, tinham de repetir tudo novamente o processo.

A par deste constrangimento, outra limitação presente foi o facto de os alunos escreverem poucas interações nas suas folhas de registo para auxilio da minha observação. Apesar de ter dito em todas as sessões, a importância destas interações para o meu estudo, os alunos não conseguiam acompanhar o facto de estarem a realizar um projeto e ao mesmo tempo a anotar as interações. Foram várias as vezes que os alunos escreviam no final da sessão as interações que se lembravam que tinham tido.

Outra limitação foi a falta de alguns alunos que comprometeram a dinâmica do grupo e que prejudicou também a observação e o estudo desse grupo.

Por fim, foram as limitações ao nível pratico que tiveram um impacto na implementação eficaz das estratégias. A elaboração do projeto envolve planeamento criação cuidada de conteúdos e recursos tecnológicos capazes de apoiar a estratégia. Em algumas ocasiões, o tempo para a realização das atividades viu-se limitado, o que pode ter afetado a qualidade deste projeto em algumas das suas particularidades.

Recomendações

Ao longo do meu estágio pude identificar diversas recomendações que considero fundamentais para aprimorar futuras práticas pedagógicas em relação aos resultados obtidos. Neste sentido, para otimizar o processo de aprendizagem dos alunos, faço neste capítulo uma reflexão sobre como considero que devam ser conduzidos futuros estudos que envolvam o trabalho em pequenos grupos, com foco na promoção da comunicação, colaboração e pensamento crítico dos alunos.

Uma das recomendações centrais é o acompanhamento dos alunos durante as atividades em grupo. Na preparação da intervenção, o planeamento das atividades e a gestão do tempo devem ser realistas. Os professores devem planear a estratégia antes de a colocar em prática, entendendo que esta pode sofrer ajustes durante a sua intervenção principalmente quando estudamos uma nova estratégia. Com a superação dos problemas encontrados acredito que o apoio prestado por parte do professor pode contribuir significativamente para o desenvolvimento de competências específicas e para a resolução de possíveis dificuldades encontradas pelos alunos ao longo do processo de aprendizagem.

Além disso, sugiro a diversificação de estratégias pedagógicas como forma de atender às diferentes necessidades dos alunos. A variedade de abordagens educativas pode estimular a participação dos alunos e assim facilitar a compreensão de conteúdos mais complexos.

Os instrumentos de recolha devem ser adequados. É importante avaliar que questionários, observações, entre outros, cada um destes tipos de instrumentos, apresentam desafios distintos. No exemplo dos instrumentos de recolha que adotei, os participantes muitas vezes não escreviam as suas interações porque não estavam habituados a realizar um trabalho de grupo em que tivessem de anotar as principais influências que contribuíam para o sucesso da atividade. No caso dos questionários, além das respostas terem falta de profundidade, podem ainda ser tendenciosas, socialmente desejáveis ou imprecisas. É assim importante considerar cada uma das limitações para garantir que os resultados do estudo sejam válidos e confiáveis.

Para finalizar, com estas recomendações, espero que futuros professores consigam lidar com as limitações que vão encontrando ao longo do seu estágio e possam aprimorar a qualidade dos seus dados recolhidos e posteriores estudos, permitindo considerações mais fiéis e sólidas nos seus resultados, para que continuem a ajustar as suas práticas e possam promover a excelência do seu trabalho no ensino de Informática.

Referências

Alcântara, E., Silva, P. S., & Ribeiro, A. O. (2020). *Inovação e renovação acadêmica: guia prático de utilização de metodologias e técnicas ativas.* Editora FERP

Castro-Garcia, M., Perez-Romero, A. M., Leon-Bonillo, M. J., & Manzano-Agugliaro, F. (2017). Developing topographic surveying software to train civil engineers. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, *143*(1). https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000294

Davis, B. G. (2009). Learning in groups. *Tools for teaching* (2.ª ed.) Jossey-Bass

Deruosi, P., & Sherwood, C. S. (1997). Community service scholarships: Combining cooperative education with service learning. *Journal of Cooperative Education, 33*(1), 46-54.

Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *PNAS Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 111*(23), 8410–8415. https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111

Hohmann, M., & Weikart, D. P. (2011). *Educar a Criança* (6.ªed.). Fundação Calouste Gulbenkian.

Jaques, D. (2003). Teaching small groups. *BMJ, 326,* 492-494. https://doi.org/10.1136/bmj.326.7387.492

Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2002). Cooperative Learning and Social Interdependence Theory. In R. S. Tindale, L. Heath, J. Edwards, E. J. Posavac, F. B. Bryant, Y. Suarez-Balcazar, E. Henderson-King, & J. Myers (Eds.), *Theory and Research on Small Groups* (pp. 9-35). Springer.

Levine, J. M., & Moreland, R. L. (2006). Small Groups: An Overview. In J. M. Levine & R. L. Moreland (Eds.), *Small Groups* (pp. 1–10). Psychology Press.

Lewis, T. M. (2004). Creativity on the teaching agenda. *European Journal of Engineering Education,* 29(3), 415-428. https://doi.org/10.1080/03043790310001658523

Miranda, L., & Morais, C. (2008). Estilos de aprendizagem: O questionário CHAEA adaptado para língua portuguesa. *Revista de Estilos de Aprendizaje*, *1*(1), 66-87. https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/1067

Palmer, S. R. (2000). Student responses to activities designed to develop generic professional skills. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice, 126*(4), 180-185.

Parmelee, D., Michaelsen, L. K., Cook, S., & Hudes, P. D. (2012). *Team-based learning: A practical guide: AMEE Guide No. 65.* https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.651179

Rinaldi, C. (1999). O currículo emergente e o construtivismo social. In *As cem linguagens da criança*. Porto alegre: Artmed Editora

Silva, H. S., Lopes, J. P., & Moreira, S. (2018). *Cooperar na sala de aula para o sucesso.* Pactor

SkillRobotics (s.d.). *Kits de Robótica*. https://skillrobotics.pt/project/all-aboard/

Streveler, R. A., & Menekse, M. (2017). Taking a closer look at active learning. *Journal of Engineering Education*, *106*(2), 186-190. https://doi.org/10.1002/jee.20160

Tannenbaum, S. C., & Berrett, R. D. (2005). *Relevance of service-learning in college courses.* Academic Exchange Quarterly

Tannenbaum, S. C., & Berrett, R. D. (2005). Relevance of service-learning in college courses. *Academic Exchange Quarterly*, *9*(1), 197-201.

Vallet-Bellmunt, T., Rivera-Torres, P., Vallet-Bellmunt, I., & Vallet-Bellmunt, A. (2017). *Cooperative learning, perceived learning and academic achievement in teaching marketing, 20*(1), 277-297.

Vaughn, S., Linan-Thompson, S., Kouzekanani, K., Pedrotty Bryant, D., Dickson, S., & Blozis, S. A. (2003). Reading Instruction Grouping for Students with Reading Difficulties. *Remedial and Special Education*, *24*(5), 301-315. https://doi.org/10.1177/07419325030240050501

Walton, J. D. (2010). Examining a transformative approach to communication education: A teacher-research study. *College Student Journal*, *44*(1), 157-77.

Witmer, D. F., Silverman, D. A., & Gashen, D. J. (2009). Working to learn and learning to work: A profile of service-learning courses in university public relations program. *Public Relations Review*, *35*, 153-5. https://doi.org/10.1016/J.PUBREV.2009.02.001

Wyatt, T., & Chapman-DeSousa, B. (2017). Teaching as interaction: Challenges in transitioning teachers' instruction to small groups. *Early Childhood Education Journal*, *45*, 61-70. https://doi.org/10.1007/s10643-015-0758-6

Anexos

Anexo 1: Exemplo de uma planificação detalhada da aula, incluindo objetivos, atividades e recursos previstos.

Plano de Sessão 1					
Curso:	Técnico de Gestão e Equipamentos Informáticos	**Turma:**	11.º	**Professor:**	Duarte Costa
Disciplina:	Sistemas Digitais e Arquitetura de Computadores				
Módulo:	Módulo 6 – Fundamentos da Programação (75 horas)	**Duração:**	300 min	**Data:**	2023/2024
Sumário:	• Apresentação dos conteúdos e objetivos do manual Kit CTEAM. • Apresentação e exploração da plataforma de auxílio para a resolução dos exercícios (mBlock). • Elaboração de variados exercícios para enriquecer o conhecimento na matéria abordada.				

Objetivos de Aprendizagem	**Conteúdos**	**Situações de Aprendizagem**	**Avaliação**	**Recursos**
Dar a conhecer aos alunos os objetivos a atingir nas próximas aulas; Rever e consolidar conhecimentos relativos à programação por blocos; Compreender e implementar a ligação ao arduino usando o mBlock; Saber utilizar os componentes do Kit CTEAM;	Introdução ao arduino e mBlock. Instruções de decisão, controlo de fluxo e manuseamento de variáveis. Compreensão da importância da decomposição de programas.	Apresentação do docente, dos objetivos e planificação geral das próximas aulas. **Com suporte do Manual Kit CTEAM:** Explicação do modelo que permite ligar o arduino ao mBlock; Demonstração e explicação das instruções de decisão “if” e instruções de controlo “forever” e “repeat”. Resolução dos tutoriais 1, 2 e 3 e os respetivos desafios. Demonstração e explicação de como definir variáveis Resolução das tutorias 4 e 5 e os respetivos desafios.	Observação de aula (participação, comportamento, autonomia, interesse, empenho, responsabilidade, assiduidade e pontualidade...); Avaliação contínua, do tipo formativa, tendo em conta as questões e o diálogo professor/aluno e aluno/aluno existentes durante a aula; Documentação individual referente aos exercícios propostos	Computador; Videoprojetor; Quadro/Tela; Plataforma mBlock; Plataforma Google Classroom; Kit CTEAM;

		Demonstração dos componentes servo motor, botão e sensor ultrassónico. Resolução dos tutoriais 9, 10 e 12 e os respetivos desafios. Demonstração de como decompor programas em sub-programas. Resolução dos tutoriais 16 e 17 e os respetivos desafios. Demonstração de como usar o botão para controlo do servo motor. Resolução dos tutoriais 23 e 25 e os respetivos desafios. Resumo global dos conteúdos abordados.	colocados na plataforma Classroom;	

Anexo 2: Grelha de Observação das sessões do professor titular

REGISTO INDIVIDUAL DE OBSERVAÇÃO DE AULAS

Nome do estagiário: XX

Observação XX - Aula de XX no dia YY das h:m às h:m (ano de escolaridade) Professor orientador (Escola):
Assunto/tema curricular *(descrever ou copiar o sumário do professor)*
Objetivos (da aula observada) *1 –* *2 –* *...*
Estrutura da aula *(apresentação do assunto, motivação ou justificação, sequência de atividades, avaliação e tarefas do professor e dos alunos – indicar duração de cada momento)*
Materiais utilizados *(fornecidos pelo professor, por outros alunos, pelos próprios...)*
Abordagem educativa *(estratégias educativas particulares: ensino por projeto, ensino por tarefas, elaboração de portefólios e diários de aprendizagem, etc.)*
Organização da turma *(desenho da sala, diagrama dos grupos, dinâmica dos grupos – como é que se formam, quantos são em cada grupo, como se regem dentro do grupo...)*
Que papéis assumiram os alunos e o professor? *(Descrever as situações com a maior clareza possível. Exs.: os alunos assumiram o papel de "investigadores" quando o professor lhes colocou o problema x para que encontrassem respostas ou soluções ou causas; O professor assumiu o papel de crítico quando interrogou os alunos sobre porque é que optaram pela solução A e não pela B; O professor assumiu o papel de tutor quando foi junto de um aluno e esteve a ajudá-lo a realizar a tarefa dando-lhe pistas complementares e fazendo perguntas sobre o que estava a fazer, quais eram os objetivos, para que o aluno compreendesse melhor o que se esperava que realizasse; O aluno assumiu o papel de porta-voz do grupo para expor as conclusões do grupo; O professor assumiu o papel de aluno quando, na situação Z fez perguntas como se não soubesse nada do assunto que estava a ser apresentado pelo grupo de alunos...)*
Comportamentos e interação dos alunos *(atitudes: pedir ajuda aos colegas ou ao professor, ajudar os colegas ou o professor, questionar, voluntariar-se, propor soluções alternativas, responder espontaneamente...; estado de espírito: descontraído, sério, rígido, frio, natural, alegre, bem-disposto, respeitador...)*
Observações *(registar a opinião do docente no final da aula sobre como correu, o que não correu como planeado e porquê, o que poderia ter feito de outra forma...)*

Anexo 3: Registo das interações individuais

Registo de Interações individuais

Esta folha destina-se a registar as tuas interações com outros elementos do grupo.

Nome do Aluno: Bruno Alexandre Alves Fernandes Data: __ /__ /__

Grupo 2

Membro B: Jorge Gabriel Magalhães Teixeira

Membro C: Manuel António Pereira Madanços

Para cada interação, por favor preencha os seguintes campos. Se tiver alguma dúvida ou precisar de ajuda, por favor, não hesite em perguntar.

Interação 1

Destinatário (Membro)	Descrição da interação (em poucas palavras, dizer em que consistiu a interação)	Tipo de Interação (Professor)

Anexo 4: Registo das interações do grupo

Registo de Interações dos Grupos (PROFESSOR)

Grupo 1 Data: __ /__ /__

Membro A: Diogo Manuel Araújo Fernandes

Membro B: Nelson Rafael Andrade Teixeira

Membro C: Rui Pedro Pereira Lobo

Origem	Destinatário	Descrição da interação	Tipo de Interação

Anexo 5: Enunciado do Projeto

Agrupamento de Escolas Cabeceiras de Basto

Escola Básica e Secundária de Cabeceiras de Basto

República Portuguesa

Curso:	Técnico de Gestão de Equipamentos Informáticos	Ano/Turma:	2º TGEI

Projeto "Parque de Estacionamento Automatizado"

| NOME:		| N.º:	
| DISCIPLINA:	SDAC - Fundamentos de Programação	| Módulo Nº: 6	
| PROFESSOR:	Duarte Nuno Teixeira da Costa	| DATA:	29/01/2024
|CLASSIFICAÇÃO:		|DURAÇÃO	

Objetivo

Criar um sistema de parque de estacionamento automatizado usando o Arduino Uno, que seja capaz de monitorar e indicar a ocupação de dois espaços de estacionamento, além de controlar a abertura e fecho de uma comporta na entrada do parque.

Componentes Necessários

1. Arduino Uno
2. Protoboard
3. Sensor ultrassônico (2 unidades)
4. LEDs (2 vermelhos e 2 verdes)
5. Resistores (para os LEDs)
6. Botão
7. Servo-motor
8. Buzina
9. Comporta ou barreira física
10. Fios e Cabos
11. Fonte de Alimentação
12. Computador para programação

Funcionalidades Esperadas

1. **Deteção de Ocupação:**
   - Utilizando o sensor ultrassónico, o sistema deve ser capaz de detetar a presença de veículos nos dois espaços de estacionamento.

2. **Indicação Visual:**
   - LEDs devem ser utilizados para indicar visualmente se cada espaço de estacionamento está ocupado (LED vermelho) ou disponível (LED verde).

3. **Controlo da comporta:**
   - O sistema deve controlar a abertura e fecho da comporta/barreira na entrada do parque, utilizando um motor.

4. **Interface Manual:**
   - O sistema de controlo da comporta deve ser implementado a partir de uma interface manual com botão e um buffer de som para simular a entrada de veículos.

Considerações Técnicas

- Conectar os componentes de acordo com o esquema elétrico.
- Programar o Arduino para realizar as funções especificadas.
- Garantir que a comporta/barreira só abre quando todos os espaços de estacionamento estiverem vagos. (Opcional)

Entrega:

- Apresentação do projeto, incluindo um relatório com introdução, código-fonte, esquema das ligações, modelação 3D e conclusão.
- Demonstrar o funcionamento do sistema com um veículo simulado.

Este projeto visa desenvolver competências práticas em eletrônica, programação e automação, proporcionando uma compreensão mais profunda dos conceitos abordados em sala de aula.
Boa sorte!

Anexo 6: Questionário Final

Questionário Final

Para podermos conhecer a forma como aprendeste melhor precisamos que utilizes alguns minutos do teu tempo para responder a um questionário. O questionário não tem respostas certas nem erradas. Se não compreenderes alguma questão ou afirmação, pede para que te esclareçam. As respostas são confidenciais. É imperativo que respondas com a maior sinceridade.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Nome *

Seleciona o teu nome na lista.

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Aluno 1
- ◯ Aluno 2
- ◯ Aluno 3
- ◯ Aluno 4
- ◯ Aluno 5
- ◯ Aluno 6
- ◯ Aluno 7
- ◯ Aluno 8
- ◯ Aluno 9
- ◯ Aluno 10
- ◯ Aluno 11
- ◯ Aluno 12
- ◯ Aluno 13
- ◯ Aluno 14
- ◯ Aluno 15

2. Idade *

_____

3. 1. Consideras que o trabalho em pequenos grupos facilitou a tua aprendizagem? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nad	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Muito

4. 2. Como descreves a comunicação dentro do teu grupo durante as atividades? *

5. 3. Houve algum problema relativo à comunicação entre os membros do grupo? *

Marcar apenas uma oval.

◯ Sim *Avançar para a pergunta 6*

◯ Não *Avançar para a pergunta 7*

Questionário Final

6. 3.1 Se sim, por favor indica qual e como foi resolvido? *

Questionário Final

7. 4. Descreve em algumas palavras a tua opinião sobre como foi a colaboração dentro do grupo durante a realização da atividade? *

8. 5. O trabalho em pequenos grupos facilitou a troca de ideias e perspetivas com/entre os colegas sobre o assunto abordado? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nad	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Muito

9. 5.1 Por favor, em algumas palavras descreve o que facilitou ou dificultou mais o trabalho em pequenos grupos. *

10. 6. Houve algum conflito durante a colaboração? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim *Avançar para a pergunta 11*
- ◯ Não *Avançar para a pergunta 12*

Questionário Final

11. 6.1 Se sim, como foi gerido? *

Questionário Final

12. 7. Descreve uma dificuldade específica que o grupo enfrentou durante as atividades. *

13. 7.1 De forma o mais claro possível explica como é que foi resolvido o problema identificado em 7. *

14. 8. Como é que avalias a eficácia das soluções encontradas para os problemas que surgiram? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nad	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Muito

15. 9. Foi designado algum líder dentro do grupo, durante as atividades? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim *Avançar para a pergunta 16*
- ◯ Não *Avançar para a pergunta 17*

Questionário Final

16. 9.1 Se sim, como é que essa liderança foi mostrada? *

_____

_____

_____

_____

_____

Questionário Final

17. 10. Todos os membros do grupo foram ouvidos? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

18. 11. Todos os membros do grupo foram representados pela liderança do grupo? *

Marcar apenas uma oval.

- ◯ Sim
- ◯ Não

19. 12. Quais foram os principais benefícios que identificaste ao trabalhar num pequeno grupo? *

20. 13. Acreditas que o trabalho em pequenos grupos promoveu uma compreensão mais profunda do conteúdo em comparação ao trabalho individual? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

21. 13.1 De forma mais objetiva e explicativa, fundamenta a razão da tua resposta? *

22. 14. Como avalias a tua própria contribuição para o trabalho em grupo? *

Marcar apenas uma oval.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Nad	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	◯	Muito

23. 15. Acreditas que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as tuas competências de comunicação? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

24. 15.1 De forma mais objetiva e explicativa, fundamenta a razão da tua resposta? *

25. 16. Acreditas que o trabalho em pequenos grupos ajudou a melhorar as tuas competências de trabalho em equipa? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

26. 16.1 De forma mais objetiva e explicativa, fundamenta a razão da tua resposta? *

27. 17. O que terias feito de forma diferente para melhorar a colaboração e o desempenho do grupo? *

28. 18. Na tua opinião, o que seria necessário para um grupo funcionar de forma eficaz? *

29. 19. Acreditas que o trabalho em pequenos grupos é uma abordagem eficaz para aprender este conteúdo? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim
- Não

30. 19.1 De forma mais objetiva e explicativa, fundamenta a razão da tua resposta? *

31. 20. Recorda outras experiências de aprendizagem, não em grupo, como esta, e diz-nos qual é a tua opinião comparando a aprendizagem em pequenos grupos com outras experiências. *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google.

Google Formulários