



## A FORMAÇÃO DE GRUPOS OPERATIVOS EM AULAS DE ROBÓTICA NAS SÉRIES INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

*The formation of operative groups in robotics classes in the initial grades of elementary school*

**Marco Aurélio Alvarenga Monteiro**

Doutor em Educação para a Ciência  
Universidade Estadual Paulista – São Paulo – Brasil  
marco.monteiro@unesp.br  
<https://orcid.org/0000-0002-4426-1638>

**Fredy Coelho Rodrigues**

Doutor em Educação para a Ciência  
Universidade Estadual Paulista – São Paulo – Brasil  
fredy.rodrigues@ifsuldeminas.edu.br  
<https://orcid.org/0000-0001-8307-9305>

**Gisele Silva Ceciliano Lins**

Mestre em Psicologia do desempenho humano operacional  
Universidade da Força Aérea – Rio de Janeiro – Brasil  
giselececiliano@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0001-7268-7524>

**Idmaura Calderaro Martins Galvão**

Doutora em Educação para a Ciência  
Universidade Estadual Paulista – São Paulo – Brasil  
idmaura@gmail.com  
<https://orcid.org/0000-0002-5277-2024>

### Resumo

Este estudo destaca a relevância do trabalho em grupo enquanto estratégia de ensino capaz de promover o desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais em um contexto baseado no uso da tecnologia em sala de aula. O estudo, portanto, teve por objetivo analisar e compreender toda a dinâmica e complexidade que envolve a formação de grupos por alunos de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública do interior do Estado de São Paulo durante a realização de uma atividade de montagem de robôs em sala de aula. De modo mais específico, o estudo propõe investigar os diferentes padrões de interação grupal e liderança, bem como avaliar como as dinâmicas de composição/formação de grupo impactam o desempenho e a aprendizagem dos alunos. Para tanto, foi realizado um estudo de caso onde a coleta de dados

envolveu observações diretas (documentados por videogravação) em torno do objeto de estudo. Por sua vez, a análise contemplou a comparação dos dados coletados com base nos referenciais teóricos da teoria de desenvolvimento grupal de Pichón-Rivière e na classificação de grupos proposto por W.R. Bion visando compreender, portanto, a dinâmica de formação de grupos, a identificação de focos de liderança, conflitos e estratégias de colaboração. Como resultado, o estudo revelou a existência de diferentes dinâmicas de trabalho em grupo e enfatizou a importância do papel do professor na promoção de um ambiente de aprendizado colaborativo e no desenvolvimento de habilidades socioemocionais entre os alunos.

**Palavras-Chave:** Competências socioemocionais, trabalho em grupo, formação de grupos operativos, robótica, Educação Básica.

### Abstract

This study highlights the relevance of group work as a teaching strategy capable of promoting the development of socio-emotional skills and abilities in a context based on the use of technology in the classroom. The study, therefore, aimed to analyze and understand all the dynamics and complexity that involves the formation of groups by students from a 5th year elementary school class at a public school in the interior of the state of São Paulo during the performance of an activity. of assembling robots in the classroom. More specifically, the study proposes to investigate the different patterns of group interaction and leadership, as well as evaluate how the dynamics of group composition/formation impact student performance and learning. To this end, a case study was carried out where data collection involved direct observations (documented by video recording) around the object of study. In turn, the analysis included the comparison of data collected based on the theoretical references of Pichón-Rivière's theory of group development and the classification of groups proposed by W.R. Bion aims to understand, therefore, the dynamics of group formation, the identification of leadership focuses, conflicts and collaboration strategies. As a result, the study revealed the existence of different group work dynamics and emphasized the importance of the teacher's role in promoting a collaborative learning environment and developing socio-emotional skills among students.

**Keywords:** Socioemotional skills, group work, formation of operative groups, robotics, Basic Education.

## INTRODUÇÃO

Para além da proposta de trabalhar somente o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas junto aos alunos da Educação Básica, a BNCC – Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) estabelece a exigência de se oferecer uma educação integral aos educandos, de tal modo que, durante toda a Educação Básica, a escola possa propiciar às crianças e aos jovens os meios para que se desenvolvam no tocante às suas capacidades de compreensão, expressão e de boa convivência com o outro.

Segundo Nora *et. al* (2019)

Os desafios da educação contemporânea são grandes no sentido de trazerem ao debate a necessidade de se garantir, além do acesso à escola, a conclusão

dos estudos escolares acompanhada da aprendizagem integral. Ou seja, o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais (p. 310).

Assim sendo, a escola tem como meta ensinar as crianças e os jovens a conviverem de maneira harmônica e democrática de tal modo que sejam capazes de trabalharem juntos para superar os desafios que enfrentam, bem como os problemas que ameaçam a nossa sociedade.

Considerando que as competências socioemocionais se referem ao modo como as competências cognitivas e comunicativas são expressas e desenvolvidas (GONDIM *et al.*, 2014) vislumbramos a partir deste estudo que a atividade em grupo realizada em sala de aula possa se constituir em um poderoso recurso à serviço do professor em sua tarefa de ensinar os alunos a lidarem com suas emoções e as emoções dos outros, na medida em que se relacionarem em tarefas de resolução de problemas.

Diante disso, esta estratégia encontra-se em convergência com o pensamento de Goleman (2011) relativo ao conceito de inteligência emocional. Para esse autor, sujeitos dotados de inteligência emocional têm maior capacidade de superarem situações frustrantes, controlarem seus instintos, manterem-se motivados, empáticos, ante às situações-problemas críticas e muito exigentes.

Portanto, a inteligência emocional auxilia no desenvolvimento de outras habilidades e competências e, dessa forma, pode ser trabalhada e desenvolvida no contexto do ensino no qual os conteúdos escolares de natureza cognitiva são abordados.

Dito de outra forma, o professor não precisará trabalhar o desenvolvimento de competências e habilidades socioemocionais em situações diferentes daquelas em que ensina os conteúdos curriculares de natureza conceitual e procedimental. Basta que, para isso, o docente planeje atividades adequadas integrando esses diferentes aspectos da formação humana: um saber, um saber fazer e um saber lidar com seus sentimentos e emoções no convívio social.

É neste contexto em que o trabalho em grupo pode não apenas problematizar situações que desafiam a cognição, mas também oferecer possibilidades de trabalhar aspectos que envolvam o desenvolvimento de estratégias individuais e coletivas de atuação para a resolução de um problema de modo a permitir uma formação integral do educando.

De fato, se observarmos com atenção as tendências das pesquisas em Ensino de Ciências podemos identificar uma evolução de uma abordagem cognitivista dos anos de

1970 e 1980 para outra, nos anos de 1990, mais preocupada com as interações sociais que acontecem em sala de aula entre os alunos e alunos e destes com o professor (MONTEIRO, 2002).

De fato, para Vigotski (1998) a aprendizagem se dá num processo, primeiramente interpsicológico, para depois ocorrer em outro intrapsicológico. Ou seja, é no processo de interação social de negociação de significados que os sujeitos, mediados pela linguagem, se aculturam, para, num segundo processo, de forma individual, interiorizarem o que, num primeiro momento, construíram juntos em nível social.

Para o autor, o papel do parceiro mais capaz, ou mais experiente na cultura em que se busca aprender, é o de oferecer modelos de ação a serem copiados ou imitados pelos demais, a fim de que, assim, possam ultrapassar seus limites de desenvolvimento.

É claro que essa imitação ocorre num movimento de auto-regulação que Vigotski chamou de internalização, que é um processo único, pessoal, próprio do sujeito aprendiz que reconstrói, a seu modo, as experiências vividas coletivamente.

A internalização, que é um processo individual, se estabelece no nível intrapsicológico no qual os conceitos de Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP) e Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) se mostram importantes.

Para Vigotski (1998) aquilo que o indivíduo realiza sozinho sem a ajuda de ninguém, se estabelece quando a interação social entre os parceiros envolvidos se dá na Zona de Desenvolvimento Real (ZDR) do aprendiz. Contudo, quando o indivíduo realiza uma tarefa que só consegue fazê-la com a ajuda de outro mais experiente, a interação se estabelece na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP).

Para o autor, o que a criança só consegue fazer hoje em colaboração com alguém, poderá fazer sozinha e totalmente independente no futuro. Sendo assim, a ZDP é, na visão do autor, uma área onde as competências e habilidades do indivíduo estão sendo potencialmente internalizadas.

A partir deste ponto de vista a aprendizagem conceitual, procedimental e até mesmo socioemocional é alcançada num processo de tessitura social que precisa ser explorado pelos educadores.

Nessa mesma direção, Engeström e Sannino (2011) dizem que o próprio ato de pensar e sentir se estabelecem a partir de ações sócio-historicamente organizadas.

Dessa forma, pode-se entender que é por meio do convívio social, por meio do nosso envolvimento em atividades cotidianas, estabelecidas na comunidade do qual fazemos parte, é que hábitos, expectativas, entendimentos, competências e habilidades são estabelecidos e interiorizados.

Por isso é que quando os problemas são socializados e tratados de forma coletiva, ocorre a oportunidade da ocorrência de:

- diálogo, a partir do qual diferentes ideias e interpretações são possíveis;
- debate, em que diferentes formas de soluções são analisadas e avaliadas; e
- consenso, quando propostas nascem a partir das diferentes considerações em que houve um aperfeiçoamento das ideias que foram debatidas.

Contudo, o trabalho em grupo que de fato pode trazer contribuições em sala de aula, não é aquele que consiste no simples ajuntamento de alunos em torno de um problema ou tarefa, onde alguns buscam meios de solução de forma isolada e sem a real colaboração do colega.

Para Pichón-Rivière (1994) um grupo só pode ser considerado como tal quando há um vínculo entre as pessoas que o compõe, caso esse vínculo não exista o que se observa é um ajuntamento de pessoas e não um grupo propriamente dito.

Este último autor, por ser um psiquiatra suíço radicado na Argentina, passou a se interessar pelo estudo da formação de grupos devido a sua experiência no hospital de “Lás Mercedes” na cidade de Buenos Ayres.

Nesta oportunidade, devido a uma greve de enfermeiras, buscou compreender o sujeito não como um ser individual, mas um ser inserido em grupos e, portanto, desenvolveu uma metodologia denominada grupo operativo. De acordo com o autor o grupo é muito mais do que a soma de seus membros.

Pichón-Rivière (1994, p. 77) entende que o grupo é um conjunto de pessoas “ligadas entre si por constantes de tempo e espaço e articuladas por sua mútua representação interna, que se propõe, de forma explícita ou implícita, uma tarefa que constitui sua finalidade”.

Portanto, esse importante vínculo que estabelece a ligação entre as pessoas que fazem parte de um grupo é bicorporal e tripessoal, pois, no entender de Pichón-Rivière (1995) na interação entre duas pessoas, como a comunicação é um fator fundamental na estruturação de vínculos, existe sempre um emissor e um receptor. Contudo, como nossa

identidade é formada pela nossa história, há, também uma presença interna ao sujeito que diz respeito às experiências passadas dele ao tentar se vincular. Essas experiências vivenciadas tendem a se repetir sempre que novos vínculos tendem a ser estabelecidos.

Nesse sentido, há que se considerar experiências positivas e negativas que se estabelecem em todos os processos de estabelecimento de vínculos que determinam aspectos próprios e específicos no qual o professor que desenvolve uma estratégia de trabalho em grupo não pode desconsiderar.

Barolli e Villani (1998) ao analisarem o trabalho em grupo de alunos de Física em aulas de laboratório identificaram 4 tipos de formação de grupos que se assemelhavam aos destacados por WR Bion (1970) em seus trabalhos com grupos terapêuticos:

- Grupo de trabalho: é aquele em que os seus membros trabalham e se organizam de modo conscientemente colaborativo para atingir os objetivos a que se propõe.
- Grupo de dependência: é aquele que se organiza em torno de um líder. É a partir dele que o trabalho se desenvolve. Nesse caso os membros do grupo são mais cooperativos do que colaborativos, ou seja, ao invés de debaterem e juntos buscarem a melhor direção para o trabalho, os membros realizam as tarefas que o líder determinou, cooperando com sua parte para se atingir o objetivo final.
- Grupo de acasalamento: é aquele movido por um sentimento de esperança de que algo ocorra ou alguém se posicione de forma que os problemas do grupo sejam resolvidos. Os membros desse tipo de grupo se comportam passivamente enquanto aguardam na esperança messiânica por algum acontecimento que irá realizar o que se espera. Há uma semelhança com o grupo que aguarda um líder para se posicionar e agir, contudo ele ainda não surgiu, não apareceu. A esperança no surgimento desse líder é o que sustenta a passividade do grupo.
- Grupo de luta-fuga: é aquele em que seus membros estão prontos para lutar ou fugir de algo, assumindo qualquer uma dessas situações. Ao invés de identificarem um líder ou esperar por seu aparecimento para poderem esperar deles um encaminhamento de tarefas, os membros desse grupo elegem um inimigo contra quem devem lutar ou fugir. Se elegem um líder é para que este tome a decisão de lutar ou fugir. Qualquer outra determinação desse líder, diferente das opções fugir ou lutar, será descartada.

Desse modo é possível perceber que em função dos aspectos próprios da maneira como lidamos ou encaramos a realidade em função de nossas subjetividades a

estruturação do trabalho em grupo pode se constituir ou não em uma boa estratégia de ensino.

O ideal é formar grupos de trabalho para que, de fato, tanto os processos de colaboração quanto de cooperação possam ser desencadeados em sala de aula.

Em função de tudo que foi discutido até aqui, cabe ao professor, o papel de facilitar a ocorrência de vínculos positivos entre os alunos no sentido de que os estudantes possam vivenciar experiências de aprendizagem significativas para todos.

Para formar um grupo operativo Pichón-Rivière (1994) destaca que é necessário auxiliar os sujeitos a evoluírem a partir de etapas envolvendo:

- Pré-tarefa: nessa primeira etapa os membros do grupo não possuem qualquer vínculo e não são capazes de lidar com seus medos e ansiedades e, dessa forma, criam dificuldades para o desenvolvimento de qualquer tarefa;
- Tarefa: nessa etapa o grupo já consegue estabelecer vínculos que lhes permitem processar melhor os próprios medos e ansiedades de forma a permitir aos sujeitos terem um contato maior com a realidade, o que facilita a superação das dificuldades em interagirem para realizar uma dada tarefa;
- Projeto: é a etapa de quando se alcança o estágio de grupo operativo. Nessa fase os vínculos são tais que os membros do grupo identificam os papéis que melhor desempenham no grupo e, assim, cada um se sente satisfeito por desempenhar seu papel de forma organizada e articulada com os demais.

Quanto a estes papéis que podem ser assumidos pelos membros do grupo, Pichón-Rivière (1994) explica que há papéis instituídos e os espontâneos.

Os papéis instituídos podem ser os de coordenador, observador e integrantes.

- O coordenador é aquele que busca articular o trabalho e a participação de todos os membros por enxergar e ocupar lacunas que unem o trabalho de todos os participantes.
- O observador é o responsável por contar a história do trabalho do grupo, descrevendo o processo grupal.
- Os integrantes são aqueles que realizam as atividades em função da natureza da tarefa a ser realizada e do problema a ser solucionado.

Quanto aos grupos espontâneos os papéis são os seguintes: o porta-voz, o bode-expiatório, o líder de mudança e o sabotador.

- O porta-voz é aquele que enxerga e mostra ao grupo aquilo que está implícito, buscando tornar todos os membros conscientes de aspectos que precisam ser considerados para o bom andamento da tarefa.

- O bode-expiatório surge quando o grupo não aceita a visão do porta-voz e considera que não existe a questão levantada. Assim, o porta-voz passa a ocupar o papel de bode-expiatório. Nesse caso, ele passa a ser sutilmente hostilizado pelos demais membros do grupo;

- O líder de mudança é o que surge quando o grupo aceita o que o porta-voz diz. Nesse caso o porta-voz ocupa a posição de liderança.

- O sabotador: surge quando o nível de ansiedade e medo do grupo é grande e se torna mais confortável fugir do impositivo para realização da tarefa.

Nessa direção destacamos a ênfase que Pichón-Rivière (1994) dá a comunicação no processo grupal. Isso porque, segundo o autor, o grupo operativo está sempre em movimento, mutação, numa busca constante de superação de contradições por meio da superação, do aprofundamento de saberes e do auto-cohecimento.

Para ajudar esse processo grupal de constante mutação, o autor destaca a importância de intervenções externas ao movimento do grupo por meio de avaliações constantes sobre tudo o que acontece no âmbito do grupo.

Assim, o que acontece no interior de um grupo operativo pode ser representado por meio do que o autor chamou de cone invertido, conforme a Figura 1.

**Figura 1** – O cone invertido: esquema que representa os vários vetores que estabelecem o processo grupal.



Fonte: Adaptado de Pichon-Rivière (1994)

Na borda é representando o que é mais explícito, e, na ponta, o que é implícito para os membros do grupo. A Ponta do cone vai indicar o ápice da resistência às mudanças, mas à medida que o grupo fortalece os vínculos e aprende a lidar com os medos e as ansiedades, vai se transformando por meio da operatividade, que não ocorre de forma linear, mas marcada fortemente pela dialética, ou seja, por circunstância do diálogo onde o confronto de ideias se dá a partir da tese, antítese e síntese.

A dinâmica grupal, portanto, se estabelece do seguinte modo: quando o grupo, no processo dialético supera os conflitos estabelecidos pela tese e antítese (geradora de medos e ansiedades), uma nova situação é gerada: a síntese. Isso representa o fim de uma etapa de desenvolvimento, mas, também, o início de um novo processo conflituoso, que será o gerador de mais aprendizagem.

- Afiliação e pertença: qual o grau de envolvimento do sujeito com a tarefa que realiza? Qual o nível de responsabilidade que o sujeito assume com a tarefa a ser realizada?

- Cooperação: de que maneira o sujeito desenvolve a tarefa? Pode assumir outros papéis? Se acomoda num único papel?

- Pertinência: qual o grau de foco que o sujeito dá ao trabalho em grupo? Qual a produtividade do grupo?

- Comunicação: será que os sujeitos estão deixando claro as mensagens que precisam endereçar a seus companheiros? Será que o sujeito está entendendo as mensagens que lhe são endereçadas? Como melhorar o nível de compreensão do grupo?

- Aprendizagem: O sujeito tem aprendido? Quais os conhecimentos e os avanços na capacidade individual e coletiva em realizar uma tarefa bem-feita (conhecimentos procedimentais)?

- Tele: entendendo a Tele como a disposição do sujeito para trabalhar com outras pessoas, podemos relacioná-la com o grau de empatia. Nesse caso uma questão a ser levada para reflexão é: qual é o nível de empatia do sujeito em relação aos membros do qual pertence?

É a partir deste contexto é que emerge a possível contribuição do professor que trabalha com os grupos enquanto estratégia de ensino para formar e apoiar a evolução de grupos operativos.

Neste trabalho, focamos o estudo da formação de grupos operativos junto a uma turma de 20 alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Para tanto propomos a realização de atividades em grupo, cujo desafio principal consistia na construção de um robzinho de papel que andasse e acendesse os olhos. O objetivo do trabalho, portanto, esteve voltado para a compreensão da dinâmica de formação/composição dos grupos de trabalho pelos próprios alunos integrantes em obediência a regra estabelecida pelo professor, 5 grupos de 4 alunos, bem como avaliar as intervenções docentes no processo de composição do grupo

Em decorrência do objetivo proposto, propõe-se a seguinte questão de pesquisa: Como ocorre a interação dos alunos entre si no trabalho em grupo diante da proposição de um problema e como as ações do professor estão relacionadas com a operatividade do grupo?

Propõe-se, portanto, analisar o trabalho em grupo e investigar como essa estratégia pode ser significativa para que o professor consiga uma prática pedagógica alinhada com a meta de formar alunos colaborativos e cooperativos.

O contexto de ensino escolhido para apoiar o desenvolvimento do trabalho em grupo em sala de aula esteve vinculado ao uso da tecnologia no campo da robótica educacional.

A robótica foi escolhida, por entendermos que esse tipo de atividade oferece diversos benefícios aos alunos, incluindo o estímulo ao raciocínio lógico, o desenvolvimento da organização mental, o aprimoramento da escrita e o incentivo ao aprendizado de disciplinas como matemática, física e língua inglesa (ANDRIOLA; CAVALCANTE, 1999; ANDRIOLA; ANDRIOLA; MOURA, 2006; OLIVEIRA; SILVA; SOUSA JR., 2019).

Para além disso, conforme destacam Lima e Andriola (2013) a robótica educacional contribui para o desenvolvimento de habilidades interpessoais, como trabalho em equipe e a criatividade. Nesse sentido, Araújo, Andriola e Coelho (2018) afirmam que a organização de projetos de trabalho em Robótica Educacional permite uma abordagem pedagógica centrada na formação global dos alunos, integrando aspectos cognitivos, emocionais e sociais na qual os alunos não apenas adquirem conhecimento, mas também desenvolvem habilidades essenciais para a vida.

## A PESQUISA

Nossa pesquisa, de caráter qualitativa, constituiu-se em um estudo de caso com abordagem interpretativa uma vez que o pesquisador estava inserido em um contexto bem particular e peculiar de pesquisa e de coleta de dados (BOGDAN e BIKLEN, 1982).

A coleta de dados se deu em uma sala de aula do 5º ano do Ensino Fundamental – séries iniciais (alunos com faixa etária entre 9 e 10 anos), de uma escola pública localizada no Vale do Paraíba, interior de São Paulo.

A sala aula constava de 20 alunos e, portanto, foi solicitado que, desde a primeira aula, os alunos se organizassem em 5 grupos de 4 alunos. O trabalho foi realizado em um laboratório que contava com 5 mesas redondas, com 4 cadeiras cada uma. Portanto, à medida que os alunos entravam na sala de aula era solicitado a cada um deles a escolha da mesa que iria se sentar de modo a compor um grupo. Desse modo os próprios alunos, que já se conheciam, acabaram por escolheram os companheiros para fazerem parte de seu grupo.

Acreditamos que essa metodologia acabou privilegiando os primeiros alunos que adentraram o ambiente do laboratório. Os alunos que chegaram no final tiveram de compor o grupo que possuía vaga disponível. Muitos alunos, ao identificarem que não havia sobrado vagas em outros grupos chegaram a perguntar se poderiam realizar o trabalho sozinho.

Nossa intenção era compreender como os alunos interagiram entre si no âmbito do trabalho em grupo ante a proposição de um problema e como as ações do professor contribuíam ou atrapalhavam a operatividade do grupo.

O corpus de nossa pesquisa constituiu-se da observação do trabalho dos alunos em 4 aulas com duração de 50 minutos cada. As atividades e os temas de cada aula são apresentados no quadro 1 a seguir:

**Quadro 1** – Indicação dos temas e das atividades realizadas em cada uma das aulas

| Aulas | Temas das aulas                   | Atividades realizadas                                                                                    |
|-------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1ª    | Energia: definição tipos e formas | Teoria: Leitura de um texto sobre energia tipos e forma.<br>Prática: classificando as formas de energia. |

|                |                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 <sup>a</sup> | Energia se conserva se transformando | Teoria: Leitura e explicação de um texto sobre a transformação da energia.<br>Prática: apresentação de um Led como dispositivo que transforma energia elétrica em energia luminosa e um motor como dispositivo que transforma energia elétrica em energia de movimento. |
| 3 <sup>a</sup> | Circuitos elétricos                  | Teoria: apresentação de uma simulação (PHET–Colorado) sobre componentes de um circuito elétrico.<br>Prática: montagem de dois circuitos elétricos: Ligando um Led à bateria e ligando um motor à uma bateria.                                                           |
| 4 <sup>a</sup> | Montagem do Robô                     | Prática: os alunos deveriam recortar, dobrar e colar para montagem de um robô de papel, bem como montar circuitos elétricos para acender um Led e ligar um motor. Além disso deveriam adaptar os circuitos no robô de papel para fazê-lo acender os olhos e se mover.   |

Fonte: Próprio autor

Em todas as aulas foram montados câmeras e microfones nas bancadas para videografar toda a dinâmica da atividade em grupo.

Os diálogos, bem como as falas foram devidamente transcritas para a realização da análise. Os alunos foram avisados que seriam gravados, e a câmeras, bem como os microfones não foram escondidos.

Para a aula final, de acordo com a figura 2, foi disponibilizado para cada grupo de 4 alunos os seguintes materiais: um papel com figuras impressas para ser recortada e colada para montar um robô, 4 tesouras sem ponta, 1 tubo de cola, duas baterias de 3 volts, 2 Leds de alto-brilho, fita isolante.

O problema da atividade foi assim formulado: “Vocês devem, de forma colaborativa, com base no que aprenderam nas aulas anteriores, utilizar esses materiais aqui para fazer um robô que se move e acende os olhos”.

Um modelo do robô de papel funcionando foi apresentado a todos os grupos de alunos.

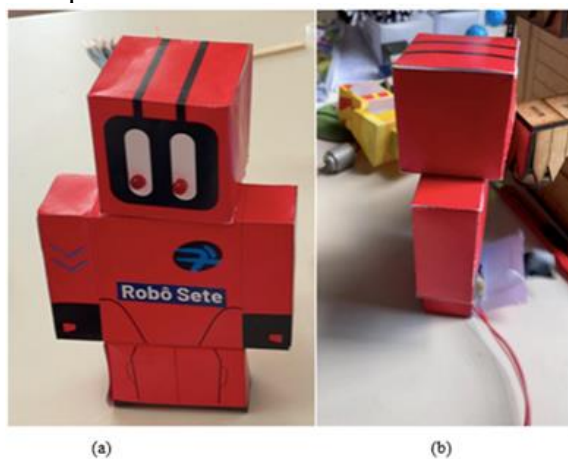
**Figura 2** – Lista de material utilizado pelos grupos de alunos.



Fonte: Próprio autor

O movimento do robô (Figura 3a) é feito quando se cola na ponta do motor DC um pedaço de madeira (Figura 3b) para que ele gire excentricamente e vibre dentro do robô. Dessa forma o robô se move por vibrar sobre uma superfície.

**Figura 3 – a) Robô montado. b) Detalhe do motor colocado dentro do robô para vibrar e assim movê-lo.**



Fonte: Próprio autor

As aulas foram dirigidas e orientadas por um dos autores. A direção da escola, bem como os pais dos alunos envolvidos foram devidamente esclarecidos sobre o projeto de pesquisa e assinaram o termo de consentimento com o compromisso de que não fossem revelados os nomes, as imagens e os áudios dos alunos que participarem bem como a não identificação da escola.

A análise dos dados foi feita a partir da comparação das falas transcritas dos alunos com os pressupostos das teorias de WR Bion (1970) e Pichón-Rivière (1994); Pichón-Rivière (1995).

## RESULTADOS E ANÁLISE DOS DADOS

Identificamos os grupos por letras e por números os alunos que deles fazem parte. Como foram 5 grupos, utilizaremos as letras A, B, C, D e E para representar cada um dos grupos estudados. Como cada grupo era composto por 4 alunos, utilizaremos os números 1, 2, 3 e 4 para representar cada um dos alunos. Portanto, o aluno C4 é o quarto aluno do grupo C.

Os dados que seguem referem-se ao estrato de pesquisa referente à quarta aula, onde os estudantes participaram de uma atividade em grupo, objetivando a montagem de um robô, conforme mostra a figura 4.

**Figura 4** – Alunos de um dos grupos trabalhando em seus projetos.



Fonte: Próprio autor

Com relação as atividades das três aulas anteriores, apesar dos alunos terem experienciado uma mescla de atividades teóricas e práticas, para aprenderem sobre energia, transformação, conservação e circuito elétrico, havia um contexto bem peculiar onde os alunos ainda estavam se acostumando com a presença das câmeras, dos microfones, e de todos os elementos alheios à rotina de sala de aula.

Na quarta aula os elementos supracitados já estavam mais familiarizados junto a rotina de trabalho dos alunos e, portanto, acreditamos que eles não exerceram tanta influência na dinâmica da atividade quando comparado a influência exercida nas aulas anteriores.

Considerações sobre a dinâmica do grupo A:

O grupo A teve um desenvolvimento muito interessante em termos de dinâmica grupal no desenvolvimento do trabalho proposto. Foi um dos primeiros grupos a se formar, portanto, acreditamos que foi composto por alunos com bastante afinidade entre si. Nesse caso possuíam um vínculo bem mais estabelecido.

Desde a primeira aula, os estudantes se mostraram harmoniosos entre si, eram bastante participativos e falavam bastante entre si.

Logo no princípio o aluno A1 se destacou em termos de liderar os demais alunos, identificando o potencial de cada um deles para determinadas tarefas. No último dia de trabalho, atividade em que os alunos ficaram mais livres para tomar as iniciativas das tarefas de forma mais autônoma, A1 deixou para A2 e A3 a tarefa de recortarem, dobrarem e colarem os robôs de papel, enquanto ele, A1 e A4, ficaram de fazer cada um deles os circuitos que ligam os Leds e o motor.

Como as tarefas relativas à montagem dos circuitos eram menos trabalhosas, A1 e A4 terminaram rápido e ficaram olhando A2 e A3 trabalharem.

A2 e A3 então solicitaram que A1 e A4 auxiliassem fazendo o recorte maior, deixando o corte fino para elas. Assim, foram redefinidas as tarefas. Na dobradura e na colagem, A2 e A3 fizeram o trabalho, mas contaram com observações de A1 e A4 para entenderem as linhas a serem dobradas.

Com essa divisão de trabalho estabelecida num processo dialético e colaborativo, podemos classificar esse grupo, na perspectiva de WR Bion como sendo um grupo de trabalho, pois apesar de existir inicialmente um líder que determinou as tarefas e cada um passou a realizá-las de maneiras cooperativas, conforme o trabalho evoluiu, novas necessidades surgiram e uma redefinição de tarefas precisou ser feita. Nesse caso, A2 e A3 não tiveram dificuldades de negociar com A1, partilhando a liderança, para que novas tarefas fossem redesenhadas, caracterizando a inexistência de uma hierarquização.

Esse grupo interagiu pouco com o professor a não ser em questões pontuais. Uma das questões levadas ao professor considerou sobre como ajustar o circuito do motor e dos Leds dentro do Robô. Destaca-se que o professor buscou re-problematizar devolvendo a questão para os alunos, mas sugerido algumas ações que levou o grupo a re-discutir as tarefas e pensar outras possibilidades de superação.

Do ponto de vista da teoria de desenvolvimento grupal proposta por Pichón-Riviére, A1 se caracterizou inicialmente como o porta-voz do grupo, identificando o que era implícito no começo da atividade: o desenvolvimento das tarefas por habilidades individuais dos alunos para realizar certas tarefas mais rapidamente que outros.

Como o grupo aceitou a posição do porta-voz, transformou A1 em líder, sem o surgimento do bode-expiatório e nem do sabotador.

Considerações sobre a dinâmica do grupo B:

O grupo B foi um grupo que também resolveu o problema proposto, ou seja, construiu o robô de papel que se move e acende os olhos. Contudo, aconteceram alguns conflitos. Interessante destacar que B1 sem propor uma ação para a turma começou a recortar o robô de papel, enquanto ainda os demais membros discutiam como iriam fazer. B2 se refere a B1, pedindo que ele pare de recortar o robô e participar das discussões. Contudo, B1 não atende ao pedido B2, apesar de parar de recorta, B1 vai até o professor e pergunta ao professor se não era correto iniciar o trabalho recortando o robô. O professor devolve a pergunta ao grupo B: o que vocês acham? Por que não começar a recortar primeiro? B3 diz que o grupo deveria dividir as tarefas e começar a montar os circuitos juntamente com o recorte do robô. Enquanto isso, B1 volta a recortar o robô.

B2, B3 e B4 começam a montar os circuitos dos Leds e do motor. Como terminaram antes de B1 recortar todas as figuras, B2, B3 e B4 ficaram conversando entre si, esperando B1 terminar o que eles julgaram ser a parte dele. O professor nota e questiona os alunos de o porquê não estarem auxiliando o companheiro. Responderam então que já haviam terminado o trabalho deles e que estavam esperando o B1 terminar o seu. O professor argumenta de que o trabalho é do grupo e pergunta se eles não poderiam ajudar o colega terminar a tarefa. Os alunos B2, B3 e B4 passam a auxiliar B1.

Entendemos aqui que B1 se apresentou como porta-voz do grupo, contudo, por não ter sido considerado pelos demais membros, em especial B2, foi transformado em Bode expiatório. Ao nosso ver B2 constitui-se em sabotador do trabalho B1.

Se considerarmos as classificações de W.R. Bion, entendemos que esse grupo pode ser caracterizado, inicialmente, como um luta-fuga. Pareceu-nos que B2, B3 e B4 não aceitaram a liderança que B1 quis exercer e elegeram esse companheiro como o inimigo contra quem se devia lutar. Nesse caso, o objetivo deixa de ser o problema e passa a ser combater B1. Houve, portanto, uma disputa pela liderança entre B1 e B2, contudo B2 não usou sua maior influência do grupo para organizá-lo de maneira colaborativa.

Foi necessário a intervenção do professor para que o trabalho pudesse retornar ao caminho da operatividade, sem a devida colaboração de todos os membros.

O professor é procurado para auxiliar individualmente B1, B2, B3 e B4. Nesse momento o grupo passa a se comportar como um grupo de dependência, a partir do qual o líder é externo ao grupo: o professor.

Ao nosso ver o professor deveria reunir o grupo e propor desafios e orientações, reorientando os alunos da direção dos vetores Tele e Cooperação, com a ideia de devolver a liderança para o grupo de forma partilhada.

Considerações sobre a dinâmica do grupo C:

O grupo C também conclui o trabalho proposto, contudo apresentou uma dinâmica grupal sem qualquer conexão aparente. Cada um por si tomou a iniciativa de fazer o trabalho e à medida que iam tendo dificuldades se levantavam e procuravam o professor. Eles até conversavam entre si, mas não sobre o trabalho. C1 chegou a perguntar para C2 sobre um determinado procedimento. Mas C2, sem dar muita atenção respondeu: “Não sei, pergunta lá para o professor”. O professor foi até o grupo questionou se eles não estavam trabalhando juntos, se ajudando. A resposta foi a de que sim, estava fazendo, trabalhando, que cada um estava fazendo a sua parte. Parecia existir um consenso tácito entre os alunos de que as dúvidas, os questionamentos deveriam ser dirigidos ao professor. Apesar do docente tentar chamar a atenção dos alunos para a necessidade de buscarem por si mesmos encontrar a solução, encontrou resistência dos alunos que insistiram na mesma estratégia, pedindo para o professor ajudá-los a resolver as dificuldades individualmente.

Podemos classificar esse grupo como grupo de dependência. Todos eles elegeram o professor, elemento externo ao grupo, como o líder. Nesse sentido, não conseguiram estabelecer um grupo entre si, apesar de existir um vínculo entre eles, este não parecia estar relacionado com a tarefa. Todos os alunos tinham claro a ideia de que era o professor o responsável para ajudá-los a terminar a tarefa e não o colega. Acreditamos que foi o caso de um ajuntamento de alunos em torno da atividade, mas sem o estabelecimento de um vínculo entre seus membros, necessário para o estabelecimento de um grupo.

O professor deveria, ao invés de responder as perguntas dos estudantes, estimular os alunos a buscarem as orientações de que necessitavam no próprio grupo.

Considerações sobre a dinâmica do grupo D:

O grupo D não conseguiu concluir o trabalho proposto. Adotaram um comportamento semelhante ao do grupo C, ou seja, cada um, por si, decidiu realizar a tarefa que entendeu como a que deveria realizar sem uma combinação prévia com os demais colegas do grupo. A diferença em relação ao grupo C é que ao invés de procurar o professor quando se deparavam com dificuldades individuais, apenas levantavam a

mão, solicitando a presença do professor e esperava que ele fosse até eles. Como o professor foi bastante solicitado por outros grupos, em especial pelos membros do grupo C, demorava para atender as demandas do grupo D, atrasando bastante o trabalho, impedindo sua conclusão no tempo estipulado.

Podemos classificar o grupo D como um grupo de acasalamento na perspectiva de WR Bion. Os membros do grupo D pareciam acreditar que quando o professor chegasse todos os problemas seriam resolvidos e o trabalho seria finalizado. Neste caso, os alunos elegeram a esperança, quase messiânica da presença do professor como líder e não tomaram qualquer atitude.

Nas situações em que o professor esteve na bancada do grupo alertou para a necessidade de buscarem coletivamente a solução do problema, enfatizou a importância da solidariedade dos membros do grupo para se apoiarem. Os alunos não respondiam ao professor, apenas o ouvia e continuavam com o mesmo comportamento passivo.

Não houve o estabelecimento de vínculos necessários para a formação de um grupo. Os estudantes se juntaram em torno da tarefa em que cada um encarou como um trabalho individual. Não houve a atribuição de papéis a serem assumidos como membros do grupo. Ao nosso ver o professor deveria buscar atuar nesse grupo de forma a conscientizá-los da necessidade de assumirem um papel perante o grupo para que cada um se sentisse pertencente e comprometido não apenas com o trabalho individual, mas grupal.

Considerações sobre a dinâmica do grupo E:

O grupo E não terminou o trabalho e se atrasou bastante em relação até mesmo ao que o grupo D produziu. Adotaram o mesmo comportamento do grupo D e não iniciaram o trabalho, pois ficaram esperando o professor para determinar as tarefas que cada um deveria assumir. No início ficaram conversando entre si aguardando ao professor, mostrando-se alheios ao que acontecia nos grupos ao redor.

Quando o professor chegou e cobrou ação, se dignaram a dizer que esperavam orientações do professor. A atitude do professor foi a de questionar qual era a dúvida deles, o que gostariam de perguntar. Os alunos então perguntaram o que deveriam fazer e o professor repetiu o enunciado do problema que já havia feito para todos no início da aula: “Quero que vocês com esses materiais aqui montem um robô que se mova e acenda os olhos”. “Vocês podem usar o conhecimento que eu ensinei nas outras aulas”. “Se

reúnam aí e tentem fazer, vamos, vamos. Vocês estão bem atrasados.” E1 então reclamou: “Mas o senhor tem que explicar”. Ao que o professor respondeu: “Claro. Qual a sua dúvida?” E2 também reclamou: “Isso está difícil, mais difícil do que aquilo que o senhor explicou nas outras aulas”. O professor então respondeu: “Por isso é um problema para se resolver em grupo. Tentem fazer o que sabem, se ajudem, busquem se lembrar daquilo que aprenderam, se tiver dificuldade pergunte uns para os outros e se mesmo assim não conseguirem me chamem que eu ajudo”.

Os alunos então começaram a fazer tarefas sem uma combinação prévia que dividisse tarefas e as articulassem. E, à medida que tinham dificuldades, ao invés de chamar o professor reclamavam que ele não estava dando atenção para eles. Diziam que o professor só ajudava os demais grupos: E1: “O professor não está a fim de ajudar a gente não. Só ajuda os outros, olha lá”. A partir de um dado momento começaram a questionar a própria atividade. E1 então disse: “mas de que a matéria é isso aqui? Ciências? Não estou vendo o que a gente aprende Ciência fazendo um brinquedo”.

Ao nosso ver esse grupo não se estabeleceu como tal até se juntarem para reclamar do professor e da atividade. Como não se motivaram com a atividade esperavam que o professor resolvesse o problema motivando-os. Como faltava motivação, esperavam do professor essa sustentação. Como ela não veio, os alunos se juntaram em torno da tarefa de justificar porque não deveriam fazer o trabalho proposto: primeiro elegeram o professor como inimigo e depois, como extensão, o próprio desafio passado por ele. E1 assumiu a tarefa de sabotador. Na perspectiva de WR Bion o grupo E assumiu uma postura de grupo luta-fuga.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, buscamos compreender a dinâmica dos trabalhos em grupo e oferecer insights valiosos para professores e pesquisadores educacionais que desejam explorar essa estratégia de ensino em sala de aula. A nossa pesquisa visava responder à seguinte questão de pesquisa: Como ocorre a interação dos alunos entre si no trabalho em grupo diante da proposição de um problema e como as ações do professor estão relacionadas com a operatividade do grupo?

Os resultados desta investigação revelam que o trabalho em grupo pode ser uma ferramenta poderosa no processo educacional, proporcionando uma oportunidade única

para o desenvolvimento de habilidades e competências cognitivas, comunicativas e socioemocionais. A sociedade contemporânea, marcada pela globalização e pelo avanço tecnológico, demanda cidadãos criativos e capazes de se adaptar a ambientes complexos. O trabalho em grupo, portanto, oferece um ambiente propício para essa formação integral, uma vez que desafia os estudantes a pensarem em questões científicas e tecnológicas, ao mesmo tempo em que os incentiva a construir relacionamentos positivos com seus colegas.

No entanto, fica claro que a formação de vínculos dentro dos grupos não é automática, sendo necessário um esforço consciente por parte dos professores para facilitar esse processo. Os resultados deste estudo destacam a importância de planejar ações didáticas que visem desenvolver e fortalecer esses vínculos. Não basta apenas dividir os alunos em grupos e apresentar desafios; é fundamental trabalhar para que os vínculos se estabeleçam e se fortaleçam. Intervenções do professor que dinamizem a colaboração e promovam o sentimento de pertencimento de cada membro do grupo são essenciais.

Nesse contexto, os vetores de desenvolvimento da dinâmica grupal propostos por Pichón-Rivière oferecem orientações valiosas para os professores na hora de planejar suas aulas. Além disso, as classificações de grupos de trabalho propostas por W. R. Bion fornecem referências úteis para a observação e avaliação dos grupos em sala de aula.

No âmbito da Teoria de Vigotski, este estudo também destaca a importância do papel do professor como mediador entre os objetos de estudo e os estudantes. O processo de aculturação e interiorização do conhecimento pode ser favorecido por meio do trabalho colaborativo entre os estudantes, com o auxílio do parceiro mais experiente, que é o próprio professor. Nesse sentido, o docente desempenha um papel fundamental ao instigar, questionar e orientar os estudantes no processo de trabalho em grupo.

Por fim, este estudo ressalta que o desenvolvimento de grupos operativos pode ser facilitado em ambientes que promovem atividades práticas, como a robótica. Essas atividades oferecem oportunidades significativas para os alunos interagirem e aprenderem a desenvolver habilidades como empatia, solidariedade e cooperativismo por meio do diálogo.

Diante dos resultados obtidos, podemos concluir que o trabalho em grupo é uma estratégia valiosa no contexto educacional, desde que seja cuidadosamente planejado e

mediado pelo professor. Ele tem o potencial não apenas de promover o aprendizado acadêmico, mas também de contribuir para o desenvolvimento das habilidades socioemocionais dos estudantes, preparando-os para os desafios do mundo contemporâneo. No entanto, é fundamental reconhecer que o estabelecimento de vínculos e a promoção da colaboração são elementos essenciais para o sucesso do trabalho em grupo, e os professores desempenham um papel crucial nesse processo.

Assim, esta pesquisa sugere que haja um maior investimento em estudos que explorem e incentivem o uso de trabalhos em grupo como uma ferramenta para o desenvolvimento de habilidades socioemocionais dos estudantes. Afinal, os resultados indicam que os alunos ainda enfrentam dificuldades nesse aspecto, e é responsabilidade dos educadores prepará-los de forma abrangente para os desafios do futuro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRIOLA, W. B.; CAVALCANTE, R. B. Lógica de programação e estrutura de dados em C. LTC, 1999.

ANDRIOLA, W. B.; ANDRIOLA, L. S.; MOURA, L. S. Programação estruturada em Lógica Pascal. LTC, 2006.

ARAÚJO, A. C. B.; ANDRIOLA, W. B.; COELHO, F. A. A Robótica Educacional como estratégia interdisciplinar no ensino de matemática. *Tecnologias, Sociedade e Conhecimento*, v. 3, n. 2, p. 92-104, 2018.

BAROLLI, E.; VILLANI, A. Laboratório didático e subjetividade. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 3, p. 145-164, 1998.

BION, W. R. **Experiências com Grupos**. Imago Editora e Editora da Universidade de São Paulo. RJ, 2ª edição, 1970.

BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto Editora, 1982.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Curricular Comum**, 2018. Recuperado: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>.

ENGSTRÖM, Y.; SANNINO, A. Discursive manifestations of contradictions in organizational change efforts: a methodological framework. **Journal of Organizational Change Management**, Bradford, v. 24, n. 3, p. 368-87, 2011.

GOLEMAN, D. **O cérebro e a inteligência emocional: novas perspectivas**. Objetiva. Rio de Janeiro, ed. 1, p. 1-120, 2011.

GONDIN, S. M. G; MORAIS, F. A; BRANTES, C. A. A. Competências Socioemocionais: Fator chave no Desenvolvimento de competências para o trabalho. **Revista Psicologia: Organizações e Trabalho**. p. 394-406, 2014.

LIMA, R. M.; ANDRIOLA, W. B. Robótica educacional: Uma proposta de ensino na formação do técnico em informática. **Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 2, p. 1-12, 2013.

MONTEIRO, M. A. A. **Interações dialógicas em aulas de ciências nas séries iniciais do Ensino Fundamental**: Um estudo do discurso do professor e as argumentações construídas pelos alunos. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Ciências da UNESP, Campus de Bauru. 2002.

NORA, T. V. D. *et. al.* A percepção do docente acerca das competências socioemocionais do sujeito criança a partir da metodologia Impare educação. **Anais do III Congresso Internacional Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura**. p. 310-316, 2018.

OLIVEIRA, R. M.; SILVA, L. C.; SOUSA JR., R. F. Robótica educacional como estratégia para o desenvolvimento de habilidades em ciência e tecnologia. **Revista Práxis Educacional**, v. 15, n. 36, p. 131-146, 2019.

PICHON-RIVIÈRE, H. **O processo grupal**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.

PICHON-RIVIÈRE, H. **Teoria do Vínculo**. 5. ed. São Paulo, Martins Fontes, 1995.

VIGOTSKI, L. S. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

*Submetido em 11/03/2023.*

*Aprovado em 20/09/2023.*