

O Clube de Ciências Baquara e o ensino de Física em espaços não formais

The Baquara Science Club and Physics Education in non-formal spaces

Débora Da Costa Medeiros¹, Elizandra Rego De Vasconcelos², Yuri Expósito Nicot³

¹ BYJU'S. <http://orcid.org/0000-0002-5801-016X>. E-mail: deboradacostamedeiros33@gmail.com

² Universidade Federal do Amazonas, Brasil. <http://orcid.org/0000-0002-9634-4523>. E-mail: elizandravasconcelos@hotmail.com

³ Universidade Federal do Amazonas, Brasil. <http://orcid.org/0000-0002-7114-0073>. E-mail: yexposito@yahoo.es

Palavras-chave

Clube de Ciências
Educação Não Formal
Movimento Maker

A pouca aprendizagem dos conteúdos de Física e a falta de um espaço para experimentação nas escolas públicas brasileiras requer alternativas para aulas práticas e novas abordagens de ensino e aprendizagem. Tendo em vista estas problemáticas, este trabalho tem o objetivo de investigar o contexto do ensino de Física desenvolvido por meio do Clube de Ciências Baquara. Tendo como método de pesquisa o estudo de caso, foi criado em uma escola pública do centro urbano de Manaus, por meio do Programa de Residência Pedagógica o Clube de Ciências Baquara, que possuía como metodologia de trabalho as práticas do movimento *maker*. O trabalho apresenta os resultados das investigações sobre os impactos na aprendizagem de conceitos de física dos alunos integrantes do clube e mostra duas categorias de análise, sendo estas: a motivação intrínseca, motivação esta, diretamente relacionada a atividade dentro de espaços não formais de educação e a motivação extrínseca que está relacionada a ganhos externos como conquistas pessoais e acadêmicas.

Keywords

Science Club
Non Formal Education
Maker Movement

The little learning of Physics content and the lack of space for experimentation in Brazilian public schools requires alternatives for practical classes and new approaches to teaching and learning. In view of these issues, this work aims to investigate the context of Physics teaching developed through the Clube de Ciências Baquara. Using the case study as a research method, a public school in the urban center of Manaus was created, through the Pedagogical Residency Program, the Clube de Ciências Baquara, whose work methodology was the practices of the maker movement. The work presents the results of the investigations on the impacts on the learning of physics concepts by students belonging to the club and shows two categories of analysis, which are: an intrinsic motivation, this motivation, directly related to the activity within non-formal spaces of education and, an extrinsic motivation that is related to external gains such as personal and academic achievements.

INTRODUÇÃO

O ensino de Física na educação básica é fundamental para compreensão de fenômenos naturais, tais como: mudanças climáticas, variações sísmicas etc. como também eventos urbanos intrinsecamente relacionados à organização social, como por exemplo, a distribuição de eletricidade, sistema de fornecimento de água potável, utilização de ferramentas tecnológicas (micro-ondas, geladeira, computador etc.) que facilitam a vida do cidadão comum que vive na sociedade globalizada.

No entanto, no âmbito da educação formal, o ensino de física parece estar mais voltado para a aprovação em exames de avaliação nacional, como vestibulares e o Exame Nacional do Ensino Médio. Desconsidera, portanto, o fato que a maior parte dos alunos não ingressará no ensino superior (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1988). Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) na Síntese de Indicadores Sociais 2018, apenas 36% dos alunos de escolas públicas

ingressaram em uma faculdade após o término do ensino médio.

E mesmo entre os alunos que ingressam no ensino superior é possível identificar lacunas de aprendizagem dos conceitos físicos.

É comum no cenário tradicional que o ensino de física aconteça a partir da resolução de exercícios, da memorização de equações e fórmulas. Isto deixa a compreensão dos conceitos físicos e a contextualização do ensino e aprendizagem à margem. Mesmo nas práticas de ensino que supervalorizam a resolução de exercícios, muitos professores tentam contextualizar suas aulas. Segundo Ricardo (2010) estas contextualizações são feitas [...] como mera ilustração para iniciar o estudo de determinado assunto, ainda que a busca por um sentido àquilo que se ensina seja enfatizado. (p. 02).

Contextualizar o ensino e aprendizagem significa proporcionar aos alunos o poder de abstrair do modelo científico uma relação com o mundo real e não apenas dar uma aplicação no mundo real como exemplo (RICARDO,

2010). Em geral, o ensino de Física não possui um objetivo claro para o aluno sobre o porquê de aprender física, isto se torna um elemento desmotivador na aprendizagem (ROSA; ROSA, 2005).

A falta de conhecimento físico termina por influenciar a decisão das pessoas e/ou da gestão pública, sobre problemas socioambientais. As mudanças climáticas contemplam fenômenos diretamente ligados à ação humana que vai de um sistema político que pouco investe no transporte público à escolha de um eletrodoméstico mais eficiente. A proposta da educação não formal (ENF) resolve alguns aspectos dessa problemática, pois estende o processo de ensino e aprendizagem para fora da sala de aula, isso possibilita outras práticas de ensino e oferece suporte ao que é ensinado em sala de aula.

A educação não formal possui tempo e espaços flexíveis de acordo com os objetivos da situação de ensino a que se propõe, as aulas podem acontecer em museus de ciências, zoológicos, clubes de ciências etc. Essa modalidade de ensino tem sido facilitada por programas de iniciação à docência que oferecem apoio às atividades de professores da educação básica por meio da parceria universidade-escola.

A aquisição de um novo conceito científico não é um processo linear, a aquisição de um novo conceito científico não é adquirida de forma completa quando ensinada na educação formal, pois aprender um novo conceito exige um longo processo de desenvolvimento cognitivo (GASPAR, 2002). Para que esse conceito se assente nas estruturas cognitivas de forma completa é preciso que o aluno continue vivenciando-o.

Espaços não formais como clubes de Ciências possibilitam a continuidade da aprendizagem. Esses espaços não pretendem substituir a educação formal, mas tem como pretensão complementar o que é ensinado na escola.

A questão que moveu este trabalho foi a seguinte: como o contexto, socioeconômico de estudantes do ensino médio pode aproximá-los de atividades de ensino de física em um espaço não formal de aprendizagem? Diante disso, a pesquisa teve como objetivo principal: investigar o contexto do ensino de Física desenvolvido por meio do Clube de Ciências Baquara em uma escola pública.

Para isso, buscou-se analisar o perfil social e tecnológico dos estudantes participantes do Clube de Ciências Baquara e, verificar a percepção destes estudantes sobre a física e as atividades realizadas naquele ambiente não formal.

CLUBE DE CIÊNCIAS BAQUARA: UMA FORMA DE EDUCAÇÃO NÃO FORMAL

Após o fim da segunda guerra mundial, houve a necessidade de reconstrução dos países envolvidos no

conflito e a demanda mundial por desenvolvimento social cresceu. Isso resultou em uma busca maior por educação nas escolas.

Assim, surgiu a educação não formal, como uma proposta para atender as necessidades educacionais que a educação formal não atendia. As primeiras citações da educação não formal datam de 1950, mas foi só em 1967 na Conferência sobre a Crise Mundial da Educação organizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação - UNESCO, que o termo foi apresentado com relevância (PINTO, 2008).

A educação formal é representada principalmente por escolas e universidades. Para Gadotti (2005, p. 02), são espaços marcados por um sistema sequencial e hierárquico de progressão. Caracteriza-se por um currículo com objetivos muito específicos que sofrem poucas alterações em níveis regionais.

A educação não formal se caracteriza por não seguir tão rigidamente sistemas de progressão e hierarquias. O que marca esse tipo de educação é a flexibilidade do seu currículo, justamente por não possuir diretrizes nacionais. As abordagens e conteúdos podem ser relacionados com os interesses específicos do grupo.

Os Clubes de Ciências (CDC) são um exemplo de programas que condizem dentro da educação não formal. A participação de forma voluntária, à socialização promovida, a pouca formalização e o favorecimento a cooperação que vem em conjunto com a pouca hierarquização dos Clubes de Ciências, são características da educação não formal (AFONSO, 1989 apud LIMA; GONÇALVES, 2017, p. 02). Os primeiros Clubes de Ciências no Brasil datam de 1950 (REALE, 2008). Período em que os programas de educação não formal se tornam presentes no mundo. Com base na pesquisa feita por Tomio e Hermann (2019) pode-se afirmar que a prática dos clubes de ciências a partir da década de 50 do século XX se espalhou por toda a América Latina.

Os CDC começaram como imitações de laboratórios onde se produziam pesquisas científicas (REALE, 2008) e como preparatórios para tornar alunos futuros cientistas. De setembro de 2015 a setembro de 2017, Tomio e Hermann (2019) identificaram 278 Clubes de Ciências ativos na América Latina, dos quais 77 foram localizados no Brasil, distribuídos em todo território nacional, funcionando em escolas públicas, escolas particulares e universidades.

Uma breve análise dos CDC brasileiros inscritos na Rede Internacional de Clubes de Ciências, evidencia o contraturno escolar como horário típico de funcionamento dos Clubes. Essa mesma análise demonstra que as atividades dos CDC acontecem dentro das instituições de ensino, e geralmente são regidas por um professor de ciências (TOMIO; HERMANN, 2019). Uma característica importante é a inserção de

licenciandos em formação para exercer práticas de docência nas atividades dos clubes.

Foi no sentido de proporcionar um ensino mais flexível e contextualizado que se criou, durante a pesquisa, o clube de ciências Baquara. Ele surge no contexto do Programa Residência Pedagógica que promove a interação de licenciandos com a escola.

O Clube de Ciências Baquara esteve localizado em uma escola pública da zona urbana de Manaus no ano de 2019. O Clube foi criado como um projeto por intermédio do Programa de Residência Pedagógica (Física) da Universidade Federal do Amazonas, Núcleo de Física. A intenção era tratar a problemática da falta de um espaço para aulas práticas na escola.

A proposta era tratar conteúdos de física a partir da metodologia do movimento maker e trazer a prática para as atividades como destaque. Dentro das atividades práticas, o clube trabalhou experimentos científicos clássicos encontrados em livros didáticos e artigos científicos, bem como, pequenos projetos envolvendo tecnologia.

As atividades do clube ocorreram no laboratório de informática da escola, por possuir computadores com acesso à internet que seriam úteis à pesquisa. Seguindo o acordado com a gestão escolar, o CDC Baquara se reunia por duas horas após a aula (período vespertino) uma vez por semana.

Algumas alterações no laboratório foram necessárias para que as atividades acontecessem de forma minimamente adequada. Um armário e uma mesa do refeitório que estavam sem uso, foram cedidos ao Clube para facilitar as atividades posteriores. No armário foram guardados objetos de sucata levados pelos próprios alunos do clube para serem utilizados nas atividades e outros materiais, tais como: equipamentos eletrônicos, tesoura, papel dentre outros que foram cedidos pelo professor preceptor e pela bolsista/pesquisadora.

As atividades do Clube de Ciências Baquara se expandiram para além da escola. Os alunos realizaram visitas a espaços culturais da cidade. Tiveram a oportunidade de participar de duas Feiras de Ciências escolares de escolas participantes do Programa de Residência Pedagógica, com um projeto próprio do Clube de Ciências Baquara.

DESENHO METODOLÓGICO

A pesquisa teve natureza aplicada, com objetivos de caráter descritivo e exploratório, seguindo uma abordagem qualitativa e quantitativa. Aprofundando-se sob o método da pesquisa participativa em único contexto de ensino não formal, o clube de ciências Baquara.

[...] pesquisador e dos pesquisados, uma vez que todos são coautores do processo de diagnóstico da situação-problema e da construção de vias que possam resolver as questões. É um processo contínuo que acontece no curso da vida cotidiana, transformando os sujeitos e demandando desdobramentos de práticas e relações entre os participantes [...]. (ROCHA; AGUIAR, 2003, p. 66).

A pesquisa ocorreu por intermédio do Programa de Residência Pedagógica da Universidade Federal do Amazonas, Núcleo de Física. O lócus da pesquisa foi às atividades do Clube de Ciências Baquara criado como projeto do Programa de Residência Pedagógica na Escola Estadual Eunice Serrano Telles de Souza localizada no centro da cidade de Manaus.

A escola cedeu a sala de informática no período após as aulas do turno vespertino para uso do Clube. As atividades do Clube deveriam durar duas horas no contraturno uma vez por semana, sendo que, em cada reunião do Clube um assunto diferente seria abordado, e todas as atividades deveriam ser de caráter prático.

Foi aberto um período de inscrição para que alunos do ensino médio matriculados na escola e interessados em participar de atividade extraclasse com foco em ciências/Física pudessem se inscrever de forma voluntária. Como critério único de seleção, o aluno obrigatoriamente deveria estar matriculado na escola pública selecionada pelo programa de residência pedagógica onde ocorreriam as atividades do CDC. Sendo indispensável que estes concordassem com os termos em que a pesquisa aconteceria.

A amostra da pesquisa é, portanto de caráter não probabilístico e de forma mais específica, trata-se de uma amostra por conveniência, pois a seleção dos sujeitos da pesquisa foi feita com os alunos mais acessíveis (MALHOTRA, 2001).

A pesquisa ocorreu em três etapas: 1) entrevista com atores da escola a fim de diagnóstico do problema, 2) pesquisa bibliográfica, e 4) Análise dos resultados. A primeira etapa destinou-se a realizar entrevistas com alunos e com os funcionários da escola, com o intuito de colher informações para conhecer as demandas da escola, possibilitando o levantamento das necessidades de intervenção. A partir da delimitação do problema partiu-se para a segunda etapa, que tratou da revisão bibliográfica necessária para ver como outros autores com problemáticas semelhantes procederam nas mesmas circunstâncias (ENGEL, 2000). A pesquisa bibliográfica abrangeu livros específicos da área de ensino de física, artigos científicos e, teses e dissertações.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado a observação participante, pois a observadora/pesquisadora estava ativamente envolvida com o objeto de estudo. Em termos gerais, a observação da realidade é uma prática que permite ao pesquisador coletar dados sobre atitudes dos

indivíduos que estes não têm consciência (SILVA, 2012). Ela é uma prática de coleta de dados que fundamenta ciências como a antropologia e que se mostra adequada para coletar informações que por meio de entrevistas e questionários não seria possível.

Dos instrumentos de análise foi utilizado o método de análise do conteúdo, este que segundo Carlomagno e Rocha (2016, p. 175)

[...] se destina a classificar e categorizar qualquer tipo de conteúdo, reduzindo suas características a elementos-chave, de

modo com que sejam comparáveis a uma série de outros elementos.

A análise do conteúdo tomou como fonte o diário de campo da pesquisadora e sobre questionários abertos feitos aos alunos do clube, obedecendo a etapas típicas da Análise de conteúdo.

A organização da análise de conteúdo se inicia com considerações teóricas pautadas por outros autores, é preciso que se tenha um referencial teórico sólido para seguir os passos seguintes deste tipo de análise como mostra o quadro 1.

Quadro 1. Etapas da Análise de conteúdo

Pré-análise	Exploração do material	Tratamento dos resultados obtidos e interpretação
Leitura geral de todo o material coletado	Analisar as categorias geradas pelo referencial teórico em confronto com os dados coletados	Inferência e interpretação, respaldadas no referencial teórico.
Sistematizar ideias iniciais do referencial teórico	Recortar o texto em unidades de registro	
Criação de indicadores para interpretação dos dados coletados	Criação das categorias de análise	

Fonte: Autores.

Antes da análise de dados é necessário que estes sejam codificados, o que significa que os dados brutos devem ser transformados em um recorte representativo do conteúdo original (BARDIN, 2010). Para este recorte é necessário que primeiramente se encontre dentro do conjunto de documentos para análise, unidades bases denominadas como unidades de registro. O *corpus* de análise desta pesquisa foi constituído pelo diário de campo da pesquisadora e por questionários de questões abertas e fechadas aplicadas aos alunos, deste corpus, foram extraídas unidades de registro de natureza temática.

O tema como base de análise é adequado para estudar motivações e concepções, que segundo Bardin (2010, p. 105) faz uma análise temática que consiste em descobrir os núcleos de sentidos que compõem a comunicação.

Sendo a codificação um processo que pretende ter como resultado um recorte expressivo do conteúdo primário, somente a unidade de registro não é suficiente para este fim, é necessário estabelecer unidades de contexto. As unidades de contexto têm como principal função fornecer o significado exato das unidades de significado, pois por possuir uma dimensão que as abrange permite conhecer seus sentidos efetivos. Como unidade de contexto nesta análise, foram utilizadas frases essenciais ao dimensionamento das unidades de registro.

Com a seleção dos documentos a serem analisados e a partir da leitura geral destes, foram desenvolvidas ideias de

que conteúdos de física lecionados com auxílio de experimentação e construção de protótipos em um ambiente de educação não formal 1) favorecem a aprendizagem de conceitos físicos e 2) podem ser motivadores para que os estudantes frequentem a escola com mais assiduidade.

No diário de campo da bolsista/pesquisadora, foi possível obter transcrições de relatos dos estudantes, comentários feitos durante as atividades e anotações gerais de comportamentos e da dinâmica das atividades. Algumas opiniões e impressões dos estudantes foram coletadas por meio de questionários no ato da inscrição, e em outros três momentos.

Além da observação dos participantes, outros instrumentos de coleta de dados utilizados com os sujeitos da pesquisa, foram entrevistas realizadas por meio de questionários estruturados, mediados pelo *google forms* e, quando necessário, impresso. Foram utilizados questionários com questões abertas e fechadas e questões de múltipla escolha, com a intenção de alcançar diferentes níveis de compreensão da realidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra da pesquisa foi composta integralmente por alunos do ensino médio matriculados na escola em que ocorreu a pesquisa. A quantidade foi de vinte (20) alunos inscritos ao longo da atuação do Clube. A participação foi

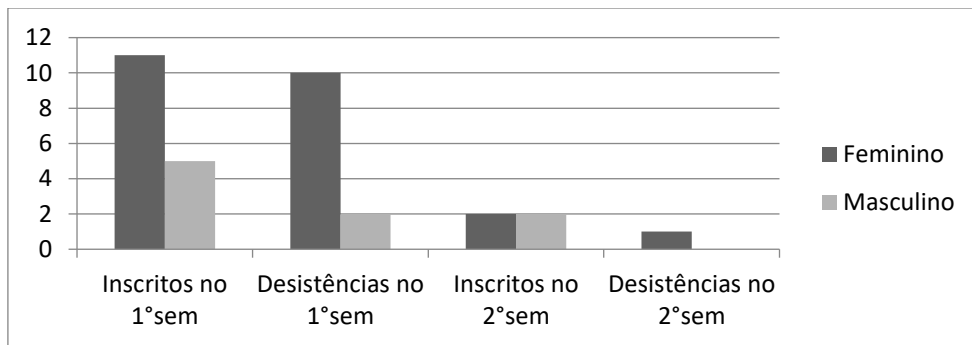
voluntária e consentida pelos responsáveis legais e atores da escola. Não houve nenhum tipo de seleção, o que classifica a amostra de conveniência (MALHOTRA, 2001). A qual consiste em uma amostra não probabilística.

O programa residência pedagógica na escola oportunizou mais contato com os estudantes da escola. Desse modo, a partir do 2º semestre houve um aumento no número de inscritos no CDC. No transcorrer das atividades do clube ocorreram desistências por motivos diversos. Por isso, serão apresentadas estatísticas quanto ao perfil dos alunos que participaram de no mínimo 50% do total de atividades e uma

descrição geral de todos os inscritos, mesmo os que compareceram em uma taxa inferior a 50%.

O universo de estudantes inscritos no CDC abrange os educandos que se inscreveram no 1º e 2º semestre, composto por um número significativo de estudantes do sexo feminino. Colocando em números, cerca de 65% dos estudantes inscritos eram meninas. Na figura 1 é feita uma comparação entre o número de inscritos e o número de desistentes no primeiro e segundo semestre.

Figura 1. Evasão no Clube de Ciências Baquara



Fonte: Autores.

O número de desistências foi de 65%, sendo 60% de desistência de integrantes do sexo feminino e apenas 5% do sexo masculino. Isso resultou em um grupo de alunos que participou até o final das atividades composto por apenas 28,6% de meninas.

Existiram diversos motivos para estas desistências, dentre os principais destacam-se: a incompatibilidade de horário das atividades do Clube com atividades externas à escola. Houve um período de greve dos professores, que terminou por influenciar na dinâmica do CDC, o que fez com que uma parcela dos estudantes perdesse o interesse pelo Clube.

Com relação em específico ao sexo feminino, havia muitas queixas quanto ao horário das atividades do CDC. O único horário disponível era após o turno vespertino que se prolongava até o início da noite. Isto era um empecilho logístico, pois vários alunos moravam longe, notadamente as do sexo feminino.

Os estudantes que desistiram do Clube não completaram o mínimo de 50% de participação nas atividades, alguns não alcançaram sequer 10% de frequência. Optou-se por destacar a partir daqui os dados dos estudantes que participaram do CDC até o fim de suas atividades. Esse grupo este atendeu a métrica de participação mínima.

Todos os estudantes do Clube estudavam no período vespertino da escola e eram estudantes do ensino médio. A tabela 1 mostra a frequência dos alunos que permaneceram no clube em todas as atividades realizadas.

Tabela 1. Frequência dos alunos nas atividades do Clube de Ciências Baquara durante o ano

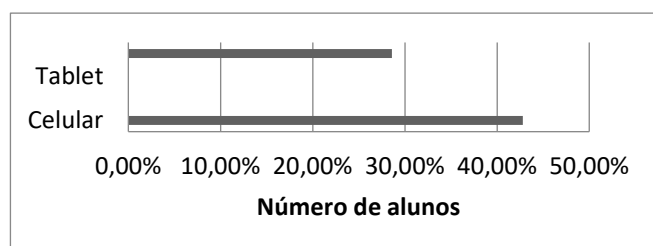
Estudantes	Participação total nas atividades %
EA	51,7
EB	51,6
EC	61,3
ED	50
EE	51,3
EF	77,4
EG	50
Totais realizados	100%

Dos alunos que permaneceram no CDC apenas 14,3 % moravam em bairros distantes da escola, os demais quando não moravam no mesmo bairro, tinham suas residências em bairros próximos à escola. Morar nos arredores da escola pode ter sido um dos fatores relevantes para a permanência

no clube, é uma correlação provável visto que dos alunos que desistiram 69,2% moravam longe da escola.

Quanto ao perfil tecnológico destes estudantes, tem-se que no geral, 42,8 % destes não possuíam, nem mesmo, um telefone celular de uso próprio, e, 71,4 % tinha acesso à internet através de redes de telefonia móvel, como mostra a figura 2.

Figura 2. Acesso a mídias digitais.



Fonte: Autores.

O não acesso a bens materiais de consumo como computadores, celulares e afins é tido como uma característica marcante da desigualdade social (SILVA, 2011). Além disso, também se evidencia a relação entre possibilidade de acesso às TIC e desigualdades de renda educação. Ou seja, essa literatura mostra que são justamente os mais abastados e escolarizados aqueles que mais possibilidades têm de aceder às tecnologias como o telefone móvel e a internet (SALATA et al, 2013, p. 291).

O CDC reuniu estudantes com diferentes características.

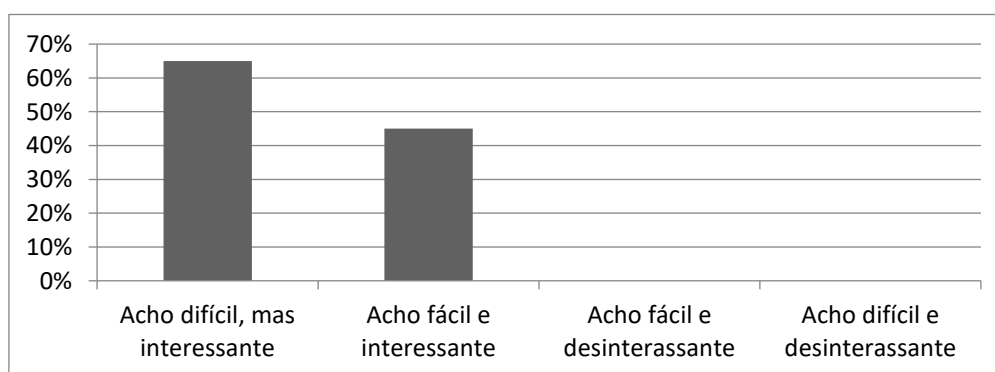
Enquanto alguns alunos eram considerados os melhores de suas classes, inclusive com premiações, outros possuíam dificuldades em matemática básica. Em geral, os integrantes do clube não eram considerados os melhores de suas classes. Em realidade, eram alunos com pouco interesse em ciências em uma sala de aula formal. Ainda assim, se sentiram atraídos pela proposta do CDC e, ao se inscreverem foram contra o senso mais comum, do contexto escolar, segundo o qual a apenas os mais inteligentes podem se interessar por ciência.

PERCEPÇÃO SOBRE A FÍSICA

Esta seção trata da percepção dos estudantes do CDC sobre a Física e, sobre o próprio clube. Os dados referem-se sobre como eles se sentem em relação à ciência/disciplina Física, e ainda, acerca dos motivos que os fizeram inscreverem-se no clube.

No quadro geral de inscritos, a forma como os estudantes veem a Física variou, 65% a percebem como difícil e 45% a notam como fácil. E a variável 'interessante' teve unanimidade na percepção de todos os estudantes. O referencial teórico indica para um perfil de estudantes majoritário que considera a Física difícil. No caso dos alunos do CDC Baquara, mesmo sendo ainda superior o número de estudantes que a veem como difícil, o número de estudantes de que a consideraram fácil mostrou-se significativo, por ser maior do que se esperava.

Figura 3. Percepção dos alunos quanto a Física



Fonte: Autores.

Como mostra a figura 3, dos alunos que percebem a Física fácil e interessante 66,6% eram do primeiro ano do ensino médio, 33,4% do segundo, com nenhuma porcentagem do terceiro ano. A partir disso, pudesse vislumbrar que na medida em que os alunos avançam no ensino médio, sua percepção sobre a Física se altera. Sabe-se que a baixa aprendizagem se deve, em parte, ao ensino de Física restrito a lista de exercícios, considerado menos eficiente e atrativo

que outros métodos de ensino, tais como: ensino com temas, aulas experimentais etc. (CIMA et al., 2017)

As aulas de Física focadas na resolução de exercícios são tão presentes no cenário escolar, que alguns estudantes assimilam que um clube de ciências focado em Física irá ensinar técnicas de resolução matemática. Segundo Moraes (2009, p. 02), o conhecimento físico ainda é tratado como enciclopédico, resumindo-se a um aparato matemático que, normalmente, não leva à compreensão dos fenômenos

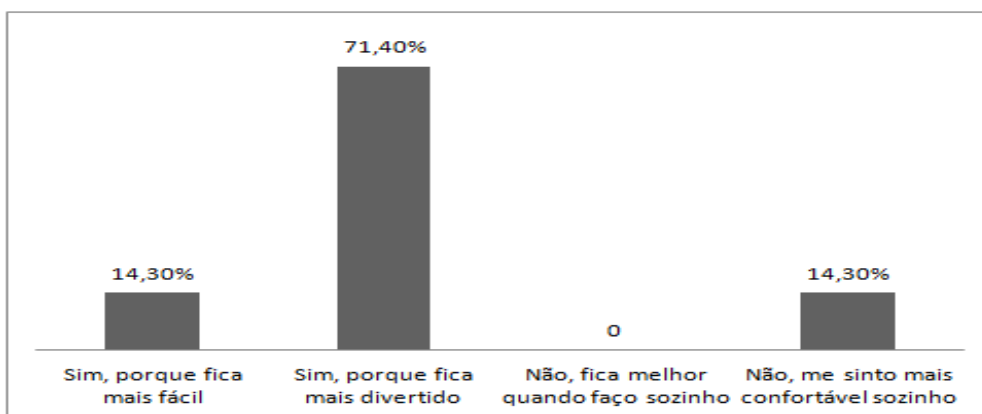
físicos. A percepção dos estudantes sobre a Física possui fortes relações/traços com o conhecimento matemático.

PERCEPÇÃO CLUBE DE CIÊNCIAS

Os discentes do CDC (71,4%) relataram que gostam de realizar as atividades do CDC em conjunto devido ao fator

divertido, como mostra figura 4. Para Schmitz (2019) as atividades desenvolvidas no contexto dos CDCs são um instrumento favorável ao desenvolvimento do estudante em suas dimensões intelectual, afetiva, humana e valorativa. Os alunos participantes atribuíram uma relação afetiva no sentido de ser agradável realizar as atividades em grupo.

Figura 4. *Aprecia realizar as atividades do CDC em grupo?*



Fonte: Autores.

A capacidade de ligar aspectos afetivos a experiências está intimamente ligada à questão do ensino e aprendizagem. Pois a afetividade tem capacidade de influenciar na memória (PEREIRA; ABIB, 2016), logo é mais fácil lembrar-se de um conteúdo quando a este foi dado um sentido afetivo.

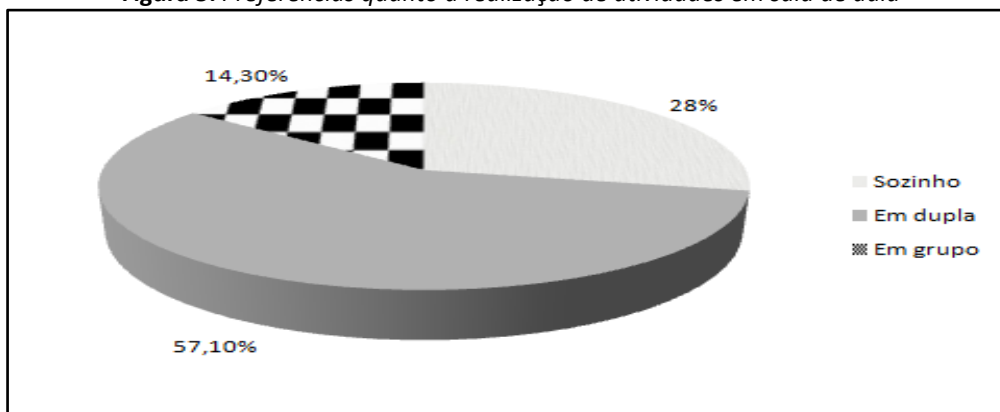
O CDC Baquara era um ambiente no qual a interação com colegas e professores estava aberta para aproximação como objeto do conhecimento (conceitos físicos). Isto ainda é um 'gargalo' na realidade de muitas salas de aulas da educação formal, pois o professor é visto, por vezes, como inacessível, não há tempo hábil para ouvir e discutir com qualidade conceitos que exigem abstração.

Além disso, a grande quantidade de alunos e o pouco tempo destinado para o ensino e aprendizagem de cada

disciplina/matéria, impedem diálogos mais extensos sobre o assunto tratado. A motivação para aprender Física nessa conjuntura é quase nula, pois os alunos não conseguem conceber qual a finalidade do que estão aprendendo.

Quando os estudantes do CDC foram questionados sobre como preferem realizar atividades na sala de aula do ensino formal, estes indicaram uma predileção pela interação com outros, conforme se observa na figura 5. Este tipo de interação estudante-estudante só permite desenvolvimento quando um destes sujeitos é mais capaz em algum sentido dentro da atividade que está sendo realizada.

Figura 5. *Preferências quanto a realização de atividades em sala de aula*



Fonte: Autores.

Na sala de aula do ensino formal, as atividades geralmente são realizadas após a explicação de conteúdos e, não há uma intervenção contínua do professor.

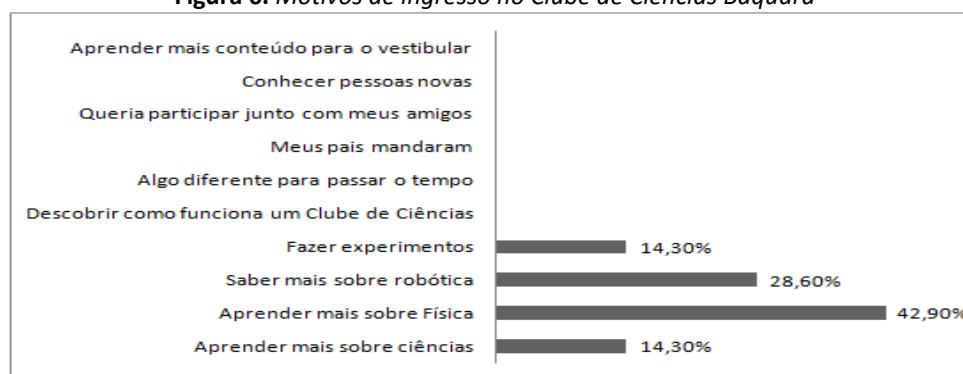
Na escola, geralmente as atividades de cunho avaliativo, exigem o que os alunos já saibam conteúdos e, não agem de forma a dar continuidade no processo de ensino e aprendizagem dos conceitos. Neste sentido, nota-se a relevância da mediação do professor durante a aprendizagem de conceitos físicos.

Nesse sentido, o CDC Baquara, realizava sequências didáticas que tinham como finalidade atuar na zona de desenvolvimento proximal dos estudantes, principalmente, por meio de atividades práticas. Essa zona corresponde a uma

dimensão cognitiva que possui um grande potencial de desenvolvimento da aprendizagem (VYGOTSKY, 1978 apud FINO, 2001). Ela é a ponte entre a capacidade de resolver problemas sozinhos e a capacidade latente que pode ser desenvolvida mediante a interação com pares mais capazes.

Ao tratar do processo de ensino e aprendizagem a literatura indica que existem dois tipos de motivação: a motivação intrínseca e extrínseca. A motivação intrínseca está relacionada ao interesse pela atividade em si, sem necessariamente a correlacionar a uma remuneração, e, a motivação extrínseca está relacionada a contingências externas como por exemplo, a aprovação no final do ano (KNÜPPE, 2006).

Figura 6. Motivos de ingresso no Clube de Ciências Baquara



Fonte: Autores.

O termo robótica, presente na figura 6, faz menção às atividades *makes*, principalmente, aquelas relacionadas com automação. Isto significa interesse por atividades diferentes daquelas oferecidas no ensino formal (tradicional). Porém, é

necessário destacar que por meio da observação dos participantes foi possível notar que havia apenas dois tipos de motivações ‘base’ que levaram os alunos a participar do CDC sendo estas: 1) intrínseca e, 2) extrínseca.

Quadro 2. Natureza da motivação

Sujeitos	Unidade de significado	Unidade de Sentido	Categoria à priori
(EA)	Por causa das aulas de robótica	Desejo de aprender	(MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA)
(EB)	[...] Porque quero ficar boa em matemática. E ampliar meus conhecimentos. E aprender mais [...]		
(EF)	Para aprender mais		
(EG)	Para eu aprender mais de física porque sou ruim		
(EC)	Eu queria alguma coisa diferente pra fazer	Passar o tempo	(MOTIVAÇÃO EXTRÍNSECA)
(ED)	[...] eu fui convidado pelo... nem me lembro quem foi quem me convidou pra participar do projeto, aí eu convidei outros colegas meus da minha turma [...]		
(EE)	Inicialmente eu tinha a ideia que não iria dá certo e que eu iria participar somente para		

	passar o tempo, mas eu pude perceber que era uma coisa até legal de se fazer, e que era bom eu manter a mente ocupada com coisas que eu sabia que poderia me ajudar de uma maneira que eu sabia que eu estava precisando daquilo, conhecimento!		
--	---	--	--

Fonte: Autores.

Por vezes, perceber estudantes carentes de oportunidades, permite o surgimento de projetos/ações vinculados a educação. Porém, sem o caráter assistencialista/paternalista. Percebeu-se que as atividades desenvolvidas no CDC Baquara despertaram a vontade de desenvolver-se, socializar e criar expectativas de futuro diferenciadas. Ainda que em princípio, os sujeitos não tenham uma história familiar ligada a carreira científica ou acadêmica.

Em um dos relatos, um dos alunos admitiu que inicialmente seu propósito era se distrair com algo diferente. Contudo, na medida em que as atividades do clube ocorriam, estes estudantes começaram a desenvolver motivações intrínsecas mais complexas, que os fizeram permanecer nas atividades até o final. Não havia uma gratificação final pela participação nas atividades, logo os alunos estavam participando pela recompensa da atividade em si.

A Motivação e Mediação são propósitos pedagógicos essenciais para o desenvolvimento de atividades investigativas. A motivação se refere ao estímulo para o trabalho que envolva o grupo, pode ser diferente para cada aluno e o professor deve estar ciente disso. O professor atuará como mediador, buscando envolver todo o grupo na busca pela solução de um problema proposto (SIQUEIRA; MALHEIRO, 2018, p. 10).

Segundo Kobal (1996, p. 11) isto significa que o estudante sente-se impelido para a execução de uma tarefa estimulado

pelos aspectos inerentes à mesma, sentindo-se competente e autodeterminado, vivenciando interesse e prazer e percebendo a causa de seu próprio comportamento como interna. A participação no CDC transcendeu a ideia de um 'passatempo' para um dos motivos pelo qual iam à escola, como é visto nos relatos a seguir.

Os participantes do CDC Baquara não citam claramente as razões que os levaram a participar das atividades. Porém, estudos realizados no contexto de outros CDC apresentam resultados semelhantes. Siqueira e Malheiros (2018, p. 163) afirmam que as atividades investigativas realizadas no clube possibilitam maior interação e cooperação, além de favorecer a construção do conhecimento científico, viabiliza a formação da autonomia moral.

Foi observado por meio de relatos que ocorreram benefícios quanto ao aprendizado. Uma aluna estrangeira possuía muita dificuldade no idioma local. Isso se agravava ainda mais em relação a termos científicos. Porém, no período de avaliações finais na escola, ela relatou com muito entusiasmo que graças às atividades do clube foi capaz de receber nota máxima em uma avaliação oral de química sobre pilhas.

Outro estudante contou aos demais sobre as questões relacionadas à Física do Processo Seletivo Comum (PSC) que cobraram conceitos que foram vistos no CDC, e, que graças a isto obteve êxito na avaliação.

Quadro 3. Desenvolvimento da aprendizagem como motivação

Sujeitos	Unidade de significado	Categoria à priori
(EA)	[...] cheguei em casa e meu pai estava 'apanhando' para ligar o multímetro, eu só peguei e mostrei como fazia, super fácil [...]	MOTIVAÇÃO INTRÍNSECA
(EB)	[...] Eu tirei dez na prova de química, tudo que a senhora falou, aquilo sobre pilhas, energia, o professor perguntou [...]	
(ED)	[...] aquele assunto de semana passada caiu todinho no PSC, eu gabaritei as questões de física [...]	

Fonte: Autores.

O estudante EA demonstra orgulho ao relatar aos demais membros do clube que conseguiu ensinar seu pai a usar um multímetro de forma correta, habilidade esta que adquiriu

nas atividades decorrentes do Clube. O aprender está, efetivamente, ligado ao saber fazer, ao saber aplicar os conceitos da ciência. O aprender passa a ser uma simples

passagem, em que se sai do não saber para o saber da ciência (RAMOS; BRITO, 2018, p. 9). Foram perceptíveis os avanços conceituais e a aquisição de habilidades dos alunos. Para Alves et. al (2012, p. 107) a motivação em situações de aprendizagem:

[...] se expressa nos sentidos subjetivos que eles atribuem às atividades que realizam e a suas relações com professores e colegas. Também entendemos que a motivação se constitui em sentidos subjetivos que se originam em outros contextos que não o Clube de Ciências, especificamente, a família e a escola.

Desse modo, o estímulo para aprender pode estar relacionado com as relações socioeconômicas, perspectivas de futuro, relações afetivas, dentre outras. Cada retomada nos conceitos que, haviam sido abordados anteriormente em atividades, percebeu-se que os estudantes conseguiam recordar e aprofundarem-se em novos aspectos daquele conceito.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O perfil social dos estudantes do CDC Baquara evidencia suas dificuldades de deslocamento, da residência familiar até a escola. Isto quando associado à complexidade de conciliar atividades escolares e de outras de naturezas, tais como: econômica e familiar pode desencadear a evasão escolar. Porém, isto pode ser tratado a partir de estratégias pedagógicas que considerem o contexto socioeconômico dos estudantes.

Quanto ao perfil tecnológico, os dados permitem dizer que 57,2% dos participantes não possuem celular próprio e, 71,4% não possuem computador. Isto indica que as condições de desigualdade social em relação ao acesso as mídias digitais ainda são grandes. Embora, estes sujeitos sejam considerados nativos digitais e nos anos 2020 e 2021 essas tecnologias sejam essências para o ensino híbrido e remoto realizado durante a pandemia de SarsCov2.

Em relação a percepção sobre a ciência ou disciplina Física, os dados mostram que 65% dos participantes a como interessante e difícil ao mesmo tempo. E 45% considera fácil e interessante. Neste ponto, cabe considerar que, muitas vezes, as aulas de Física ocupam-se mais de problemas de ensino e aprendizagem oriundos da matemática do que, dos conceitos físicos em si. O justifica a porcentagem alta de estudantes que conseguem perceber a Física como interessante, porém difícil e, ao mesmo tempo aqueles que a consideram fácil.

Sobre o CDC Baquara percebeu-se que 100% dos participantes sentiam-se à vontade para expressar suas dúvidas. E destes, 42,90% adentraram no projeto com a intenção de aprender mais. 28,60% indicaram interesse por

robótica. Cabe ressaltar que 71,50% dos estudantes afirmaram preferir atividades de ensino-aprendizagem em grupo, pois é percebida por estes como lúdicas.

REFERÊNCIAS

- ALVES, J. M. et al. Sentidos Subjetivos Relacionados com a Motivação dos Estudantes do Clube de Ciências da Ilha de Cotijuba. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 14, n. 03, p. 97 – 110, set-dez, 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 5 ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BAUER, Martin W; GASKELL, George. **Pesquisa qualitativa com texto, imagem e som: Um manual prático**. 7 ed. Petrópolis, RJ: vozes 2008.
- CARLOMAGNO, Márcio C.; DA ROCHA, Leonardo Caetano. Como criar e classificar categorias para fazer análise de conteúdo: uma questão metodológica. **Revista Eletrônica de Ciência Política**, v. 7, n. 1, 2016.
- CIMA, Rodrigo Cardoso et al. Redução do interesse pela Física na transição do ensino fundamental para o ensino médio: A perspectiva da supervisão escolar sobre o desempenho dos professores. **REEC. REVISTA ELECTRÓNICA DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS**, 2017.
- DA SILVA, Jeremias Borges et al. Projeto criação clubes de ciências. **Revista Conexão UEPG**, v. 4, n. 1, p. 63-66, 2009.
- DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André Péres. **Subsídios para FÍSICA**. São Paulo: MEC/PUC, 1988.
- ENGEL, Guido Irineu. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, n. 16, p. 181-191, 2000.
- FINO, Carlos Nogueira. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de educação**, v. 14, p. 273-291, 2001.
- GADOTTI, Moacyr. A questão da educação formal/não formal. In: **Institut International desDroits de L'Enfant (IDE). Droit à l'éducation**. Sion, p. 1-11, 18-22 oct. 2005.
- GONÇALVES, Terezinha Valim Oliver. Clube de Ciências da UFPA: memórias de um espaço formativo. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, jul. 2017.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Síntese de indicadores sociais**. Agência IBGE notícias. Disponível em <<https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/23300-taxa-de-acesso-ao-nivel-superior-e-maior-entre-alunos-da-rede-privada>>. Acesso em: 10 Jun. 2020.
- KOBAL, Marilia Correa et al. **Motivação intrínseca e extrínseca nas aulas de educação física**. 1996.

KNÜPPE, Luciane. Motivação e desmotivação: desafio para as professoras do Ensino Fundamental. **Educar em revista**, n. 27, p. 277-290, 2006.

LOPES, Paulo Cesar Silva. **Oficina de Panificação: educação para ética e cidadania em uma perspectiva de educação não-formal**. 2016. Tese de Doutorado.

MALHORTA, Naresh. **Pesquisa de marketing**: uma orientação aplicada. Porto Alegre: Bookman, 2001.

MESQUITA, Silvana Soares de Araujo; LELIS, Isabel Alice Oswaldo Monteiro. Cenários do Ensino Médio no Brasil. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em Educação**, v. 23, n. 89, p. 821-842, 2015.

MORAES, José Uibson Pereira. A visão dos alunos sobre o ensino de física: um estudo de caso. **Scientia Plena**, v. 5, n. 11, 2009.

MOREIRA, Marco Antonio. Uma análise crítica do ensino de Física. **Estudos avançados**, v. 32, n. 94, p. 73-80, 2018.

OLIVEIRA, Rosângela de; PINTO, Joicei Maria de Oliveira; OAIGEN, Edson Roberto. Clubes de Ciências: ferramenta educacional para a construção de caminhos para a iniciação à educação científica. **IX Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul**. ANPESUL, 2012.

PEREIRA, Marta Maximo; ABIB, Maria Lucia Vital dos Santos. Memória, cognição e afetividade: um estudo acerca de processos de retomada em aulas de Física do Ensino Médio. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 22, n. 4, p. 855-873, 2016.

PINTO, Luís Miguel Castanheira dos Santos. **Educação não-formal. Um contributo para a compreensão do conceito e das práticas em Portugal**. Lisboa: ISCTE, 2008. Tese de mestrado.

RAMOS, Maria Neide Carneiro; BRITO, Maria dos Remédios de. As linhas que tecem o aprender e o ensinar em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, 2018.

REALE, Edilena Neves. **Formação de professores em espaços diferenciados de formação e ensino**: Os clubes de ciências no estado do Pará. 2008. 84 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento da educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2008.

RICARDO, Elio Carlos. Problematização e contextualização no ensino de física. **Ensino de Física (Coleção Ideias em Ação)**. São Paulo: Cengage Learning, p. 29-51, 2010.

ROCHA, Marisa Lopes da; AGUIAR, Katia Faria de. Pesquisa-intervenção e a produção de novas análises. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 23, p. 64-73, 2003.

ROSA, Cleci W.; ROSA, Álvaro Becker da. Ensino de Física: objetivos e imposições no ensino médio. **REEC. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, Espanha, v. 4, n.1, p. 1-12, 2005.

SALATA, André et al. Desigualdades digitais: acesso e uso da internet, posição socioeconômica e segmentação espacial nas metrópoles brasileiras. **Análise social**, n. 207, p. 288-320, 2013.

SILVA, Ângela Carrancho da. Educação e tecnologia: entre o discurso e a prática. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 19, n. 72, p. 527-554, 2011.

SILVA, Andressa Hennig et al. **Rituais corporativos como estratégia de legitimação dos valores organizacionais em empresas familiares**. 2012.

SIQUEIRA, Hadriane Cristina Carvalho et al. **Ensino de Ciências por Investigação**: interações sociais e autonomia moral na construção do conhecimento científico em um Clube de Ciências. 2018.

TOMIO, Daniela; HERMANN, Andriara Paula. Mapeamento dos clubes de ciências da América Latina e construção do site da rede internacional de clubes de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 21, 2019.

Submissão: 05/10/2021

Aprovado para publicação: 20/06/2022