

ENSINO DE CIÊNCIAS EM CLASSE HOSPITALAR: A MICROBIOLOGIA NA PROMOÇÃO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA

Science teaching in hospital classrooms: microbiology in the promotion of scientific literacy

Maycon Veiga Chaves [mayconveigaunb@gmail.com]
Amanda Fernandes Pereira Machado [amandafpm.97@gmail.com]
Ana Júlia Pedreira [anajuliapedreira@unb.br]

*Núcleo de Educação Científica - NecBio
 Instituto de Ciências Biológicas - IB
 Universidade de Brasília - UnB
 Campus Universitário Darcy Ribeiro, Asa Norte, Brasília-DF, CEP 70910-900*

Recebido em: 15/07/2021

Aceito em: 03/03/2022

Resumo

As Classes Hospitalares são locais de atendimento pedagógico, presentes em ambientes de tratamento de saúde, reconhecidas como espaços não formais de ensino. Este trabalho investigou a relação entre microrganismos e higienização dentro do cotidiano dos pacientes e seus acompanhantes da pediatria do Hospital Universitário de Brasília, visando identificar a potencialidade de atividades lúdicas e experimentais na promoção da alfabetização científica, bem como no aprendizado de conceitos científicos. Para isso foram realizadas duas atividades pedagógicas, um quebra-cabeça e um experimento. Os dados foram analisados a partir da análise de conteúdo, sistematizados e avaliados em categorias vinculadas aos indicadores da promoção de alfabetização científica. Pode-se perceber, a partir da presença de três indicadores, o de conhecimento científico, interface social e interação, que as atividades realizadas puderam contribuir no processo de alfabetização científica dos pacientes e seus acompanhantes, por meio da ludicidade, experimentação e conexão dos temas com o cotidiano. A aproximação dos participantes da pesquisa aos conteúdos científicos, também vem reforçar essa contribuição.

Palavras-chave: Afetividade; Educação; Experimentação; Hospital; Ludicidade.

Abstract

School for sick children are places of pedagogical care, present in health treatment environments, recognized as non-formal teaching spaces. This study investigated the relationship between microorganisms and hygiene within the daily lives of patients and their companions in the pediatric ward of the University Hospital of Brasilia, aiming to identify the potential of playful and experimental activities in promoting scientific literacy, as well as the learning of scientific concepts. For this, two pedagogical activities were carried out, a puzzle and an experiment. The data were analyzed from the content analysis, systematized and evaluated in categories linked to the indicators of the promotion of scientific literacy. It can be seen, from the presence of three indicators, the scientific knowledge, social interface and interaction, that the activities performed could contribute to the process of scientific literacy of patients and their companions, through playfulness, experimentation and connection of the themes with everyday life. The approach of the research participants to scientific content also reinforces this contribution.

Keywords: Affectivity; Education; Experimentation; Hospital; Playfulness.

INTRODUÇÃO

A alfabetização científica (AC), pode ser compreendida como um processo que ocorre não somente em ambientes formais de ensino, como a escola, mas também fora dela, implicando dentre outros pontos na apropriação de termos e conceitos científicos e à natureza da ciência (Marques; Marandino, 2018). Além disso, as autoras afirmam que o processo de AC provoca a “promoção de condições necessárias à realização de leituras críticas da realidade, à participação no debate público, à tomada de decisão responsável, à intervenção social em uma perspectiva emancipadora e de inclusão social.” (Marques; Marandino, 2018, p. 1).

O termo educação não formal traz consigo décadas de discussões a respeito da sua definição. Nesse sentido, Jacobucci (2008) define que “os espaços não-formais relacionam-se com Instituições cuja função básica não é a Educação formal e com lugares não-institucionalizados.” (Jacobucci, 2008, p. 56). Zoológicos e Museus são exemplos de instituições de educação não-formal, e os locais não-institucionalizados se caracterizam por não terem sido criados para fins de ensino e aprendizagem, mas apresentam elementos que podem ser utilizados com esse objetivo. Ambientes não-formais, assim como as escolas, possibilitam a democratização do conhecimento para a população e podem promover a AC considerando as especificidades das ações educativas (Marques; Marandino, 2018) e descentralizando a escola como única fonte de informação.

Nessa perspectiva, as Classes Hospitalares (CH) se caracterizam como ambientes não formais de ensino, oferecendo atendimento pedagógico em ambientes hospitalares, realizados na necessidade de internação dos pacientes, em fase de escolarização, para tratamento de saúde, sendo um direito regulamentado pelo Ministério da Educação (Brasil, 2002). É importante ressaltar que apesar de possuir amparos legais que legitimam a existência das Classes Hospitalares, existem ainda algumas lacunas. Xavier et al. (2013) mostram a falta de informações nos relatórios do Censo Escolar, com centralização nas classes especiais públicas, sobre a real dimensão e distribuição deste atendimento no país. O aporte relativamente recente (Ortiz, 2012), propicia uma trajetória em construção, que resulta na dificuldade atual de reconhecimento das práticas elaboradas nesse ambiente não formal de ensino.

É necessária a reflexão acerca de como devem ser realizadas as propostas de atuação pedagógica dentro das CHs, levando em consideração o dinamismo da rotina do paciente, dividindo seu tempo entre exames, medicações e consultas médicas. Somado a isso, destaca-se o fator psicossocial onde ocorre a interferência médica, o desligamento da sua rotina anterior e relação com a doença (Ceccim; Carvalho, 1997). Além da adequação ao momento no qual o indivíduo está, os métodos e recursos devem ser diferenciados dos utilizados em salas de aula (Calegari-Falco, 2007), uma vez que a criança se encontra em um ambiente hospitalar que possui restrição de entrada de alguns recursos, tais como organismos vivos e materiais de difícil higienização. Outra dificuldade é a necessidade de utilizar materiais individualizados, para evitar contaminação entre os pacientes. Aliado a isso, é importante que não se negligencie a capacidade que a criança possui, destacando a oferta de estímulos nas intervenções. O desenvolvimento de uma criança ocorre mesmo com as limitações do diagnóstico clínico e que não pode se considerar a hospitalização como fator incapacitante para expressar o seu potencial (Fonseca, 2003).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), temas que se relacionam com a saúde podem ser empregados no processo de ensino e aprendizagem, como por exemplo: fontes/focos de microrganismos nocivos à saúde; higiene e cuidados com o corpo; doenças causadas por vírus, bactérias e fungos; transmissão e prevenção de doenças; dentre outros (Brasil, 2018). Diante disso, compreende-se que o conhecimento a respeito dos microrganismos é comum, trazendo questões básicas de cidadania. Desse modo, qualquer indivíduo precisa utilizar tais conhecimentos para ler o mundo criticamente à luz da microbiologia, pois esse conteúdo favorece a autonomia diante das

situações cotidianas (Ruoso-Moresco et al., 2017). O ensino de Microbiologia é geralmente realizado de forma distante da realidade do aluno, o que acaba tornando pouco atrativo (Welker, 2007) e abstrato. Esse fato pode dificultar a sua conexão com o cotidiano, tornando-se uma barreira no aprendizado.

O lúdico é uma alternativa que “possibilita a organização dos diferentes conhecimentos numa abordagem metodológica com a utilização de estratégias desafiadoras” (Marinho et al., 2007, p. 84). Silva, Mettrau e Barreto (2008) ressaltam que a essência do brincar abre possibilidades na construção de diferentes realidades, aquelas pensadas, reais e as possíveis. Segundo as autoras, as pensadas relacionam-se ao imaginário, as reais ao que realmente acontece e as possíveis são aquelas ligadas à viabilidade. A construção dessas realidades favorece transformações internas, visto que se relaciona com o desenvolvimento cognitivo (Silva; Mettrau; Barreto; 2008). Como já citado, a AC pode auxiliar na apropriação de termos e conhecimentos científicos, com um propósito de estimular a construção do pensamento crítico e científico (Sasseron; Carvalho, 2011). Chassot (2000) caracteriza a alfabetização científica como o “conjunto de conhecimentos que facilitariam aos homens e mulheres fazerem uma leitura do mundo onde vivem” (p. 19). Assim, Marques e Marandino (2019) defendem que a alfabetização científica pode ser considerada um objeto formativo, o que implica promover uma educação em Ciências que torne as pessoas capazes de compreenderem termos científicos, seus conceitos e interações com contextos sociais, políticos, econômicos e culturais.

Na tentativa de analisar ações de mediação e a percepção sobre essa ação, Marques e Marandino (2019) desenvolveram indicadores que expressam o desempenho na promoção da alfabetização científica. Segundo as autoras, esses indicadores podem auxiliar nas ações desenvolvidas tanto olhando a concepção quanto a recepção, a fim de avaliar a ação e aprimorá-la. Foram elaborados quatro indicadores: o de conhecimentos científicos, o de interface social, o institucional e o indicador de interação (Marques; Marandino, 2019). As autoras apresentam que o indicador de ‘conhecimento científico’ se trata da aproximação das ideias, dos termos, conceitos bem como dos procedimentos utilizados na ciência, ou mesmo de sua apropriação e consideram que se apropriar dos conteúdos científicos seja um passo importante e inicial para o processo de AC. Esse indicador é composto pelos seguintes atributos: conhecimentos e conceitos científicos; pesquisas científicas; produção do conhecimento científico e o papel do pesquisador na produção desse conhecimento; além da dinâmica interna da ciência. O indicador de ‘interface social’ está relacionado às reflexões do impacto da ciência na sociedade, seus riscos e benefícios, questões éticas, auxiliando na participação em debates e na tomada de decisões. As autoras apontam que no indicador ‘institucional’ se verifica se a política da instituição acolhe a criança além de promover ações de divulgação científica. Por fim, o indicador de ‘interação’ se refere diretamente ao público infantil, verificando a maneira como as crianças interagem com objetos e pessoas, levando em conta que o conhecimento é construído por meio dessa interação, intensificando assim o processo de AC. As autoras reforçam que essa interação pode ser física, cognitiva ou ainda afetiva.

Ao trabalhar temas relacionados ao ensino de Microbiologia com pacientes em classe hospitalar, pode-se aproximá-los do contexto em que estão vivendo, ao encontrarem-se expostos a diferentes microrganismos e situações que necessitem de mais higiene pessoal. Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi analisar o potencial de alfabetização científica nas atividades pedagógicas lúdicas e de experimentação de microbiologia e higienização junto aos pacientes da pediatria do Hospital Universitário de Brasília (HUB) e seus acompanhantes.

METODOLOGIA

Essa pesquisa se caracteriza como qualitativa já que a partir dela é possível explorar a realidade e está interessada em investigar a perspectiva dos participantes no dia a dia relacionado à questão abordada no estudo (Flick, 2009). A pesquisa realizada integra ao projeto “O Ensino de

Ciências na Classe Hospitalar do Hospital Universitário de Brasília (HUB): conhecendo a Natureza”. Projeto aprovado no Comitê de Ética CEP UnB - Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, com protocolo de nº 042935/2018.

Local da pesquisa

As atividades foram desenvolvidas na ala pediátrica do Hospital Universitário de Brasília – HUB, localizado no Campus Darcy Ribeiro da Universidade de Brasília – UnB. A pediatria possui uma brinquedoteca denominada Renato Russo, inaugurada em dezembro de 2016, com o intuito de oportunizar um espaço de lazer e aprendizagem aos pacientes lá internados e de seus acompanhantes. Esse espaço é gerenciado por uma pedagoga, contratada pelo próprio hospital, que tem, dentre outras, a responsabilidade de realizar o acompanhamento pedagógico das crianças e adolescentes que permanecem internados por um período superior a três dias. A proposta pedagógica é direcionada a cada paciente. Ocorre a partir do contato com o colégio da criança ou do adolescente internado para ter acesso ao currículo específico de cada aluno. Com isso, as atividades relacionadas ao conteúdo ensinado em sala de aula são elaboradas e aplicadas. Na ala pediátrica, são atendidas crianças entre 29 dias de vida e 17 anos, nas mais diversas especialidades. Os períodos de internação das crianças variam, mas não costuma ser frequente haver internações que durem mais de uma semana.

As atividades pedagógicas foram realizadas durante o período de julho a setembro de 2019, atendendo 8 crianças entre 5 e 13 anos. Essa faixa etária diversa ocorreu devido à rotatividade de pacientes na pediatria, muitas vezes também com a participação dos seus acompanhantes. Antes da realização das atividades e coleta das informações, todas (os) as(os) participantes assinaram o Termo de uso de som e imagem e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e Termo de Assentimento. Todos os termos continham duas vias, sendo uma via destinada para o responsável e a outra para a equipe pesquisadora.

Descrição Metodológica

Ao chegar na pediatria, a equipe de pesquisadores era recebida pela pedagoga responsável pela brinquedoteca. Assim que a brinquedoteca estava organizada para aplicação das atividades, os pesquisadores passavam pelos leitos convidando as crianças com autorização médica para se deslocarem até a brinquedoteca. Ao final, os participantes recebiam um certificado simbólico de participação, o que os deixava extremamente felizes.

Durante o processo de aplicação das atividades, mesmo dispostas, nem todas as crianças participaram por completo. Isso ocorreu pois são frequentes as intervenções dos profissionais da saúde para a realização de exames, administrar algum tipo de medicação ou ainda por motivos pessoais não informados pelos acompanhantes. Todas as atividades foram gravadas com a autorização prévia do acompanhante e o assentimento do participante, para posterior transcrição e análise. O processo de análise será apresentado mais adiante.

Atividades Pedagógicas

A partir da realização de atividades pedagógicas que envolviam a temática de microbiologia e higiene, foi possível suceder a observações e registros que permitiram verificar como essas atividades podem auxiliar na promoção da AC, por meio da identificação dos indicadores de AC propostos por Marques e Marandino (2018). Foram realizadas duas atividades pedagógicas, sendo elas: o jogo de quebra-cabeça “Como os microrganismos causam doenças?” e o “Experimento de Fermentação”, detalhadas a seguir.

Jogo quebra-cabeça “Como os microrganismos causam doenças?”

Essa atividade teve como objetivo criar condições para que o participante compreendesse o funcionamento do sistema imunológico, analisando como as doenças ocorrem e como o corpo as

identifica. O jogo era composto por 24 peças confeccionadas com EVA, sendo 8 em formato de “Y” representando os anticorpos; 8 peças de EVA com formatos diferentes - representando os antígenos compatíveis (microrganismos invasores) - que se encaixavam nas peças em formato de “Y”; e 8 peças coloridas de EVA com formatos diferentes dos anteriores - representando os antígenos incompatíveis - que não se encaixam com nenhum outro. As peças em EVA facilitaram o processo de limpeza das mesmas após as intervenções, exigência feita pelo hospital (Figura 1).



Figura 1. Peças do quebra-cabeça “Como os microrganismos causam doenças? ”.

Inicialmente, foi solicitado aos participantes que formassem os pares, unindo as peças-anticorpos com peças-antígenos. Depois que estes eram formados, a equipe pesquisadora conversava com os participantes sobre a simulação do sistema imunológico que acabaram de fazer. Conforme a conversa acontecia, os pesquisadores traziam questões visando incentivar os participantes a pensarem sobre o tema que estava sendo apresentado. Essas questões versavam sobre: Como se pode ajudar o corpo a combater doenças? Como ele (a) percebe que está doente? O que acontece com o corpo quando percebe que está doente? Como ele (a) achava que o corpo identificava os organismos causadores de doenças? Qual o nome dado a esses organismos e qual o nome das estruturas que os combate? Por que sobraram algumas peças sem encaixe no quebra-cabeça? Ao responderem essas questões, os pesquisadores traziam para a conversa os nomes e conceitos científicos, explicando pouco a pouco como o processo de imunização acontece no nosso organismo.

Experimento de Fermentação

Essa atividade teve o objetivo de favorecer a compreensão de como os microrganismos podem ser utilizados no processo de produção de alimentos do cotidiano. Foram necessárias 3 garrafas de plástico; 3 bexigas de borracha (tipo as de aniversário); açúcar; adoçante; fermento biológico; colher; água morna. Durante o experimento acrescentou-se 5g de fermento biológico seco em 250mL de água em 28°C, misturando bem até dissolver. Distribuiu-se essa mistura às garrafas de maneira igual (3-4 dedos até a abertura). Em um dos frascos adicionou-se açúcar (3-4 colheres de chá), em outro frasco adicionou-se 10 gotas de adoçante e em outro adicionou-se 1 colher de água, e misturou-se bem. Cada frasco foi nomeado de acordo com o que tinha na mistura (açúcar, adoçante e água). Colocou-se uma bexiga murcha na abertura da garrafa, certificando-se de que ela não estava furada e que estava bem presa (Moraes, 2017). Esperou-se mais ou menos 20 minutos para observar o resultado.



Figura 2. Foto do experimento de fermentação em andamento.

Enquanto se esperava o processo de fermentação ocorrer, foram realizadas perguntas motivadoras aos participantes, como por exemplo: “O que você acha que vai acontecer? O balão vai encher? Por quê? Você já ouviu falar sobre fermentação? Se sim, em que o fermento ou a fermentação está associada no nosso dia a dia?”. Dessa forma, foi possível realizar uma discussão com os participantes a respeito do processo de fermentação, microrganismos envolvidos e benefícios, trazendo conceitos e nomes utilizados no Ensino de Ciências.

Análise de dados

Os áudios gravados durante as intervenções foram transcritos para realização da análise. Esta foi feita a partir de uma abordagem qualitativa, com base na análise de conteúdo, conforme propõe Bardin (2011). Dessa forma, os textos transcritos passaram por uma fase de pré análise, uma etapa de organização onde as ideias foram sistematizadas, explorando o conteúdo. Após a leitura e releitura do material transcrito foram identificadas quatro categorias: *1-Associação* que englobou questões relacionadas ao conhecimento prévio do participante e a atribuição de significados ao que foi apresentado durante as atividades, categoria vincula ao atributo de conhecimento e conceitos científicos do indicador de ‘conhecimento científico’, e ao atributo de influência e participação da sociedade diante da ciência, do indicador de ‘interface social’. *2-Percepção* que abordou a aquisição e o processamento da informação, categoria vinculada aos atributos de interação física, estético-afetiva e cognitiva do indicador de ‘interação’. *3-Familiaridade* quando fez referência à proximidade do que é apresentado com o cotidiano do participante, vinculada ao atributo de impactos da ciência na sociedade, do indicador de ‘interface social’. *4-Levantamento de hipótese*, tratando das suposições realizadas pelos participantes sobre o desenvolvimento das atividades, vinculada ao atributo de processo de produção de conhecimento científico do indicador de ‘conhecimento científico’.

Dentre essas quatro categorias, três (*Associação*, *Percepção* e *Levantamento de hipóteses*) foram identificadas na análise de conteúdo das duas atividades. A categoria *Familiaridade* foi identificada apenas nos trechos do “Experimento de Fermentação”. A fim de garantir o anonimato dos participantes da pesquisa, foram criados códigos. Para as crianças foi utilizando o código “CR + n^o” e para os (as) acompanhantes utilizando as iniciais “AC + n^o”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Associações realizadas durante as atividades

O termo *Associação* é definido no dicionário como “Ato ou efeito de associar (-se)”; “Ação de aproximar, de ajuntar; aproximação, conexão, relação” (Dicio, 2019). A associação de palavras proporciona uma forma de avaliar o conhecimento sobre palavras que os indivíduos adquiriram

durante a sua história de aprendizagem (Nelson; Schreiber; Mcevoy, 1992). Os autores afirmam ainda, que a associação de palavras é feita de uma maneira livre, extraindo o que o participante reconhece e expressa a partir do que lhe é apresentado. Portanto, essa categoria está relacionada ao atributo de conhecimentos e conceitos científicos do indicador ‘conhecimento científico’, pois busca pela aproximação de ideias, termos, conceitos (com explicitação ou não de seus significados) do campo científico. E também, está relacionada ao atributo de influência e participação da sociedade diante da ciência, do indicador ‘interface social’, pois busca pela legitimidade do conhecimento prévio.

Durante a realização do jogo de quebra-cabeça “Como os microrganismos causam doenças?”, alguns participantes comentaram que já haviam ouvido falar de anticorpos, enquanto outros não. Houve relatos demonstrando que alguns participantes desconheciam determinados termos:

"O que é isso?" (CR8) - se referindo aos termos células e microrganismos.

Esse fato pode estar relacionado com a falta de costume de utilização de termos técnicos, pois trazem uma perspectiva científica, gerando distanciamento em comparação aos conhecimentos veiculados ao cotidiano. Posteriormente, um dos pesquisadores perguntou aos participantes quais microrganismos uma pessoa gripada possuía e um dos participantes respondeu:

“Os vírus e as bactérias.” (CR3).

Equívocos conceituais são comuns e devem ser tratados como uma forma de construção pessoal, onde o professor busca direcionar o aluno, valorizando e compreendendo as relações que ele construiu ao longo do tempo (Paiva; Martins, 2005). Assim, o pesquisador informou que na verdade a gripe é causada por vírus, e a criança surpresa responde:

“Não é a mesma coisa? Mas eu pensei que seria a mesma doença...” (CR3).

Percebe-se que essa criança assim como muitas outras pessoas confundem as ações causadas por vírus e bactérias. Essa confusão pode ocorrer por desconhecimento, por se tratarem de organismos muito pequenos e não visíveis a olho nu ou ainda porque algumas infecções virais e bacterianas podem ter sintomas parecidos. No entanto, compreender a diferença entre os microrganismos é importante na prevenção do uso indiscriminado e incorreto dos antibióticos. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), a automedicação e o uso indevido de antibióticos provocam resistência antimicrobiana, desenvolvendo superbactérias capazes de resistir aos efeitos do tratamento da doença. (ANVISA, 2018). Além disso, conhecer como os vírus e as bactérias são transmitidos pode auxiliar na diminuição da contaminação dos indivíduos. Vale lembrar o momento de pandemia de COVID-19 causada pela transmissão do vírus SARS-CoV-2, onde medidas de higiene básica como lavagem das mãos, cobrir o rosto com o cotovelo ao tossir ou espirrar, em muito auxilia na diminuição de contaminações.

Essas dificuldades geradas no compartilhamento do conhecimento científico podem ser explicadas quando os alunos não são incentivados a realizarem a leitura de textos que tragam a linguagem científica, nem a utilizá-la como ferramenta de argumentação (Santos, 2007), não terem retido as informações mesmo tendo tido acesso a livros e textos relacionados ao tema, ou ainda quando os participantes não foram apresentados ao tema no ensino formal pela pouca idade.

Segundo Sasseron e Carvalho (2008) é necessário realizar um Ensino de Ciências que tenha capacidade de fornecer aos estudantes não apenas noções e conceitos relacionados à Ciência, mas que conheçam os termos, conceitos e também os procedimentos do fazer científico, para que possam então enfrentar questões que necessitem de investigações para serem resolvidas. A partir disso, o Ensino de Ciências não deve ser pautado apenas em expor a linguagem científica e seus termos associados, e sim uma ferramenta em que os conceitos sejam compreendidos na sua essência e a apropriação de

tais termos sirva de auxílio na construção de uma “bagagem” intelectual do indivíduo (Sasseron; Carvalho, 2008). Nesse sentido, a fala de uma acompanhante chamou atenção:

"Como se fosse o sistema imunológico, se estiver alto, aí destrói" (AC5).

O uso de palavras de cunho científico, como “sistema imunológico”, aponta para a apropriação desse termo e respectivos mecanismos associados. O que pode ser esperado de um acompanhante (AC) adulto. Entretanto, não se pode afirmar que essa participante realizou associação do termo em virtude da atividade, pois ela poderia já conhecê-lo. Ainda assim, tal dado conversa com Marques e Marandino (2019), que entendem a alfabetização científica como processo que ocorre dentro e fora da escola, permitindo a promoção de diálogos e aproximações da cultura científica e experiencial do indivíduo. Ao utilizar o termo sistema imunológico, a participante dá indícios de conexão ao conceito, demonstrando entender que esse sistema medeia a resistência às infecções por meio da reação contra microrganismos infecciosos (Abbas; Lichtman; Pillai, 2008).

No início da outra atividade, denominada “Experimento de Fermentação”, questionou-se o que seria realizado naquele momento. Uma das crianças associou o material ao termo:

"Experiência?" (CR2).

Destaca-se que nos convites para participação da intervenção, os pesquisadores falavam que ocorreriam atividades de Ciências, tais como experimento e jogos, podendo essa fala ter influenciado na resposta. Quando o material foi apresentado, os pesquisadores perguntaram aos participantes se eles conheciam o fermento biológico, e metade dos participantes relatou conhecer a palavra fermento. Ao serem indagados sobre a relação do fermento com o processo de fermentação, não houve nenhuma associação. Quando questionados sobre o que é e como esse processo acontece, diziam:

“O que é isso?” (CR1); "Mais ou menos..." (AC9) - se referindo ao quanto ele sabe de fermentação.

Esses dados destacam sobre a importância de desenvolver discussões e condições para que “a compreensão básica de termos e conceitos científicos, retratando a importância de que os conteúdos curriculares próprios das ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual” (Sasseron, 2015, p. 57). Aproximar o tema que está sendo abordado do cotidiano do estudante é uma alternativa, abeirando o que está sendo estudado daquilo que o aluno vive, o que pode resultar em um processo de envolvimento. A BNCC (Brasil, 2018) ressalta a importância de contextualizar os conteúdos didáticos que estão sendo abordados, procurando estratégias para conectá-los e exemplificá-los tornando-os relevantes, levando em conta o local e o tempo onde essas aprendizagens acontecem.

Alguns participantes realizaram algum tipo de associação dos materiais do experimento com alimentos encontrados na cozinha, como pode ser percebido nas falas que seguem:

"Isso é adoçante?" (CR1); "Leite?" (CR8); "Para colocar na comida, nas sobremesas..." (CR6) - se referindo ao fermento.

Além disso, alguns participantes parecem ter percebido os efeitos que a fermentação provoca. Embora o fermento utilizado para o crescimento de bolos seja o *fermento químico* (Castro; Marcelino, 2012) e não o biológico, alguns participantes atribuíram associaram a palavra “fermentação” com o exemplo conhecido da preparação de bolo:

"O fermento é pra gente colocar no bolo para ele crescer" (CR1).

A partir das falas dos participantes, percebe-se a busca em relacionar o fermento com o procedimento de preparação de comidas, questões essas diretamente relacionadas ao seu dia a dia.

Esses conhecimentos prévios, trazidos da prática diária, podem ter auxiliado no reconhecimento do processo de fermentação, sendo exemplificados na tentativa de desvendar o material do experimento. Tais conhecimentos são importantes pois, podem auxiliar na aquisição de novos conceitos de maneira clara e relevante para a cognição do indivíduo, organizando e incorporando sua compreensão e fixação (Medina; Klein, 2015). Observou-se também que em determinados momentos os participantes reconheceram o que foi apresentado nas atividades, ao passo que em outros, tal reconhecimento não foi possível uma vez que a idade do participante não correspondia à fase escolar em que era proposto o conteúdo. Tais dados se relacionam com os indicadores de alfabetização científica de Marques e Marandino (2019), dentre eles o indicador de ‘conhecimento científico’ e de ‘interface social’, já que segundo as autoras, esses indicadores visam identificar a presença de elementos que tornem próximos à criança e o universo da ciência, levando em conta a aquisição de ideias e os conceitos científicos, e à legitimação dos conhecimentos preexistentes.

Percepções atribuídas pelos participantes

A categoria *Percepção* foi definida com auxílio das discussões levantadas na psicologia cognitiva acerca da percepção. De acordo com Sekuler e Blake (2002, p. 621 apud Eysenck; Keane, 2017, p.35), pode ser definida como “a aquisição e o processamento da informação sensorial para ver, ouvir, provar ou sentir os objetos no mundo: também guia as ações de um organismo no que diz respeito a esses objetos”. Por isso, essa categoria está relacionada aos atributos de interação física, estético-afetiva e cognitiva, do indicador ‘interação’, pois busca por elementos que dão oportunidade de toque, manipulação e/ou outro procedimento de interação; emoções e respostas incorporadas; e a presença de diferentes linguagens.

Nos momentos que a atividade de quebra-cabeça foi aplicada, nenhuma criança soube dizer o que cada peça estava representando. Dessa forma, o pesquisador explicou para os participantes:

Esses aqui que tem formato de “Y”... estão representando umas estruturas que a gente tem no nosso corpo que combatem os vírus e as bactérias. São chamadas de anticorpos! E esses de cima que encaixaram... estão representando as bactérias ou os vírus! Que são os antígenos. Então o nosso corpo está o tempo todo produzindo essas estruturas para combater esses microrganismos, que são as bactérias e os vírus. Certo? (Pesquisador (a) 1).

Para complementar a explicação, foi feita outra abordagem utilizando analogia de um ambiente de guerra, com combates e soldados:

Pensa assim: Isso daqui... esses que parecem umas anteninhas, é como se fossem uns soldadinhos, então são partes do nosso corpo que são soldadinhos e vão lá... e estão preparados para proteger seu corpo! E aí eles vão lá combater quem tá chegando de fora. Como eles conseguem combater? Se eles encaixarem. Agora se tiver esse aqui que não consegue encaixar, não consegue combater ele (Pesquisador (a) 2).

Analogias são utilizadas como um recurso para possibilitar maior acessibilidade ao conteúdo a ser exposto, trazendo recursos próximos do indivíduo para que otimize a compreensão de novos objetos (Santos; Terán; Silva-Forsberg, 2011). Além disso, a utilização de analogias pode ser importante no desenvolvimento da alfabetização científica (Nersessian, 1995). A partir das explicações dadas pelos pesquisadores e fala dos participantes, observou-se a percepção das peças representadas em anticorpos e antígenos:

"Esse aqui eu sei que é a bactéria" (CR1) - apontando para a peça antígeno;

Isso mostra que o participante compreendeu o que foi exposto nas explicações, dando indícios de que houve conexão entre o jogo composto de peças, que são concretas, com processos do sistema imune, o que requer abstração.

Em outros trechos das atividades, é possível verificar que alguns participantes perceberam as consequências que o não reconhecimento anticorpo-antígeno pode causar. Como por exemplo:

“O vírus faz a gente ficar com tosse. A bactéria faz a gente ficar doente.” (CR1); "Se ele não encaixa eu fico doente!" (CR8).

Fazendo referência ao fato de estar doente e necessitar de mais anticorpos no seu organismo, uma dessas participantes pegou a peça do jogo, que representava o anticorpo e a aproximou de si, dizendo:

“Vou ter que colocar no meu corpo mesmo, porque eu estou ronca (sic)" (CR8).

Isso demonstra que a participante CR8 percebe e compreende a necessidade do anticorpo no combate às doenças e ainda gostaria de que fossem produzidas mais dessas estruturas em seu corpo. Essa afirmação pode ser interpretada como um indicador da promoção da alfabetização científica a partir do que Marques e Marandino (2019) classificam como interação estético afetiva. Segundo as autoras essa interação é percebida pela:

Possibilidade de respostas pessoais com emoções (como prazer, raiva, alegria, nojo, choque, medo, tristeza etc.) e respostas incorporadas (como movimentos e gestos) em relação aos conhecimentos científicos abordados e/ou à forma como eles estão sendo apresentados. Inclui a presença de momentos de contemplação, favorecidos pela reconstrução da cena e/ou criação de atmosfera que possibilita a contextualização do conhecimento divulgado e/ou imersão e apreciação estética pelo público. (Marques; Marandino, 2019, p. 12).

Portanto, a criança expõe a sua necessidade e demonstra vontade de cura, uma vez que “a criança hospitalizada vivencia inúmeros sofrimentos: separação, dor, desconforto físico decorrente da intensa manipulação e doença, que influenciam nas esferas afetiva, psicológica e emocional [...]” (Santos et al., 2016, p. 647). Nessa direção, Sanchez e Ebeling (2011) informam que a criança submetida a um processo de hospitalização apresenta a necessidade de expressar seus sentimentos como forma de minimizar sua ansiedade. O brinquedo, expressado como jogo de quebra-cabeça, transita entre a ação da criança com objetos concretos e as suas ações com significados, sendo um fator importante para o desenvolvimento da criança (Rolim; Guerra; Tassigny, 2008). Na pedagogia hospitalar, entende-se que a utilização de jogos pode ser “considerada um recurso terapêutico no contexto do adoecimento e torna os efeitos decorrentes da hospitalização menos desagradáveis, por oportunizar uma forma simbólica de enfrentamento” (Giaxa et al. 2019, p. 294).

Na atividade de fermentação, uma criança percebeu uma espuma na garrafinha que continha fermento biológico acrescido de açúcar, dizendo:

"Olha! (Apontando para a garrafa). Dá uma espuminha" (CR6).

Foi explicado ao participante que essa espuma é resultado do processo de fermentação, onde ocorreu a liberação de gases. Esses gases são gerados a partir da digestão da glicose realizada pelos fungos, no fermento biológico, onde as bolhas de gás carbônico fazem a massa crescer (Castro; Marcelino, 2012).

A troca de saberes durante a atividade experimental, promove um aprendizado diferenciado aproximando assim o conhecimento empírico do científico (Santos; Souza, 2016). Essa troca de conhecimentos é evidenciada na fala de uma acompanhante, se referindo ao que ocorreu entre equipe pesquisadora, crianças e acompanhantes:

"[...] à medida que vocês passam para a gente, vocês também aprendem" (AC5).

Portanto, as falas dos participantes apresentados nessa categoria dão indícios da promoção de alfabetização científica, já que foi possível perceber o indicador de ‘interação’, apresentado por

Marques e Marandino (2019). Aqui, o jogo e o experimento de fermentação proporcionaram oportunidades para aquisição e processamento sensorial, possibilitando momentos de toque, emoções e movimentos incorporados em relação aos conhecimentos científicos apresentados. Nesse sentido, tanto as observações, afirmações, comparações, explicações, questionamentos, opiniões e/ou conclusões pelos participantes, como as discussões promovidas pelos pesquisadores, podem ter contribuído para o processo de alfabetização científica.

Proximidades dos conteúdos ao cotidiano

A categoria *Familiaridade* foi definida com um viés antropológico, discutido por Velho (1978), “o que sempre vemos e encontramos pode ser familiar, mas não é necessariamente conhecido” (p. 35). Isso se deve ao fato dos nossos hábitos e rotinas serem como uma lente individualizada de leitura do mundo (Velho, 1978). A categoria *Familiaridade* foi definida com o objetivo de apreciar as expressões individuais dos participantes, que apresentavam proximidade com o que foi experimentado durante a intervenção. Os instrumentos apresentados faziam parte do seu contexto de vida, mesmo que estivesse em um ambiente longe do habitual, nesse caso o ambiente hospitalar. Dessa forma, essa categoria relaciona-se ao atributo de impactos da ciência na sociedade, do indicador ‘interface social’, pois busca pelo estabelecimento de conexões do conhecimento científico com o cotidiano e com as vivências pessoais das crianças.

Ao realizar o experimento de fermentação, uma das crianças demonstrou que em algum momento durante a vida escolar ela realizou atividades semelhantes. Como pode ser observado na fala a seguir:

"Sim! Eu já fiz na escola" (CR1).

O desenvolvimento de atividades experimentais na escola pode favorecer a aquisição de conhecimentos, pois motiva intrinsecamente os alunos (Galiazzi; Gonçalves, 2004). Porém, isso está associado a um conjunto de ideias empiristas de ciência, que os alunos se motivam justamente por “verem” algo que é diferente da sua vivência diária, ou seja, a motivação é o resultado inerente da observação do aluno sobre o objeto de estudo (Galiazzi; Gonçalves, 2004). O fato de algum familiar, ou até mesmo o acompanhante, produzir pães ou bolos em casa, possibilitou que os participantes desenvolvessem uma relação próxima do processo de fermentação com a sua realidade. Isso pode ser observado nas seguintes expressões:

"A minha mãe faz bolo e pão, incha o bolo" (CR3); "Eu faço pão, eu uso mais o leite, mas pode fazer com água e fermento" (AC4).

Soma-se a essas expressões, a seguinte fala:

Entendi agora. O que eu aprendi era diferente, põe na água, um pouco de farinha de trigo, um pouco de água e guarda por sete dias para fazer aquele pão de cristo. Então tem que ser o fermento natural e põe água, polvilho, coloca as outras coisas lá, um pouquinho desse fermento. Achei interessante isso aí. (AC9).

Nessa fala, além de demonstrar que o processo de fabricação de pães pertence ao cotidiano do acompanhante, complementa expondo características da receita elaborada por ele. Embora o procedimento experimental seja diferente da receita descrita, há o reconhecimento da complementaridade entre o processo de fermentação e sua experiência pessoal.

Entende-se por saberes populares, aqueles conhecimentos adquiridos a partir do “fazer”, transmitidos e validados entre gerações, principalmente por meio da linguagem oral, de gestos e atitudes (Gondim, 2007). Tais conhecimentos conectados ao ensino de Ciências devem ser estimulados nos espaços de ensino, como a Classe Hospitalar, porque propiciam formas de mediação entre esses saberes, abrindo caminhos para maior diálogo entre educador e educando, otimizando as

negociações de significados (Ceolin; Chassot; Nogaró, 2016). A facilitação no diálogo estabeleceu uma relação de confiança entre os pesquisadores e os participantes, uma vez que se mostraram confortáveis em ouvir a explicação dos pesquisadores. Ao serem indagados pelos pesquisadores para explicarem a ação do fermento, um dos participantes respondeu:

“Na verdade, eu quero a sua explicação” (AC9).

O acompanhante pode ter imaginado que os seus conhecimentos não seriam suficientes para contribuir naquele momento. O que pode ter sido reforçado pelo fato dos pesquisadores se apresentarem como estudantes universitários, logo, de alguma forma relacionados ao conhecimento científico. Em situações cotidianas muitas vezes ocorrem episódios de deslegitimação do saber popular em favor do científico. Para contornar tais situações se faz necessário “... um olhar que resista ao conforto da homogeneização e reconheça a rede de relações sociais, culturais e afetivas que sustentam conceitos que poderiam, de modo aligeirado, ser classificados como “errôneos” (Oliveira; Queiroz, 2016, p. 231). Além disso, a hegemonia do conhecimento científico gera um desmerecimento do conhecimento adquirido de forma empírica, o que não invalida sua importância, pois “as experimentações que ocorrem nas vivências cotidianas podem ser, às vezes, mais eficientes e complexas que os ambientes controlados, induzidos e isolados dos centros científicos” (Ceolin; Chassot; Nogaró, 2016, p. 21).

As conexões feitas nessa categoria, às quais remetiam às suas experiências, foram baseadas em relações com a produção de receitas culinárias, quando o experimento de fermentação foi realizado. Mais uma vez foi possível verificar a presença de indicadores de promoção de alfabetização científica, graças à interação percebida pelos participantes e pesquisadores. Marques e Marandino (2019) fazem referência ao indicador de ‘interface social’ avaliado no envolvimento do público, pela forma pela qual interagem, levando em conta suas experiências cotidianas e pessoais. Além disso, a promoção do entendimento do significado social da ciência e das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Levantamento de Hipóteses

A categoria *Levantamento de Hipóteses* foi determinada para as atividades com cunho investigativo, na qual os participantes elaboraram suas hipóteses, a partir dos fenômenos observados. O levantamento de hipótese pode se configurar como um processo importante na aprendizagem de conceitos científicos, a partir das ações estimuladas e desenvolvidas pela criança. A construção do conhecimento em Ciências a partir de propostas de investigação, favorece a resolução de problemas, além de auxiliar na busca das relações causais que se envolveram no processo (Sasseron, 2015). Segundo a autora, a investigação pode estimular o desenvolvimento de estratégias que resultam na aprendizagem científica. À vista disso, essa categoria relaciona-se ao atributo de processo de produção de conhecimento científico, do indicador de ‘conhecimento científico’, pois busca por elementos que demonstrem a formulação de hipóteses, realização de testes, registros e observações.

Durante a atividade de quebra-cabeças, duas crianças foram questionadas como percebem que estão doentes, e responderam:

"Por que o corpo avisa? Com dores?" (CR5); "Por que eu sinto" (CR8).

Percebe-se as vivências pessoais das crianças como promotoras dos esclarecimentos necessários no entendimento da enfermidade. Segundo a BNCC (Brasil, 2018), é importante aguçar a curiosidade dos estudantes sobre o mundo, buscando questões que permitam a eles elaborarem hipóteses e construir explicações sobre o seu cotidiano. O que foi realizado pelos pesquisadores, ao fazerem os alunos refletirem sobre como percebem que adoecem:

"Por que talvez eu tive contato com outra pessoa gripada" (CR3); "Igual eu! Eu não tomei a vacina por isso estou aqui" (CR1).

Nestas falas observa-se que as suposições são baseadas em processos biológicos, tais como, transmissão e prevenção. No quesito transmissão, a hipótese de um participante traz a compreensão de que a doença viral, para ser transmitida, precisa do contato. A prevenção é relatada na utilização de vacina como estratégia que evita a patologia, visto que a criança associa a sua falta com seu adoecimento.

Voltando à atividade do quebra-cabeça, o pesquisador explica que o não encaixe das peças antígeno/anticorpo representa o desenvolvimento da doença no corpo. Nesse momento, uma criança questiona:

"Aí não consegue te proteger com nada?" (CR8).

Em seguida, um dos pesquisadores explicou a função dos antibióticos como alternativa de combate às enfermidades. Além disso, o(a) pesquisador(a) explicou como a vacina age no organismo e alguns efeitos adversos que podem surgir, como a febre e a dor de cabeça. Dando o exemplo da gripe, o pesquisador fez a seguinte analogia:

"Sabia que tudo isso (e.g. febre) é o corpo trabalhando para combater o vírus da gripe? Os soldadinhos trabalhando..." (Pesquisador (a) 2).

A criança responde:

"É, mas os soldadinhos entram dentro do nosso corpo primeiro" (CR8).

Dessa forma, os participantes perceberam que a ciência se encontra associada ao seu cotidiano trazendo discussões que vinculem a ciência e suas implicações no dia a dia (Jacobucci, 2008), promovendo assim a alfabetização científica.

Na atividade de "Fermentação", após os participantes observarem que apenas o balão da garrafinha que continha água, fermento e açúcar havia inflado, o pesquisador indagou o motivo e a criança respondeu:

"Porque esse foi com açúcar?" (CR8).

No entanto, a participante não soube explicar a relação do açúcar com o fato do balão inflar. Já uma das acompanhantes afirma:

"A temperatura fez com que ele aumentasse, houve aqui uma reação química que tem temperatura" (AC5).

Embora a temperatura não seja a responsável pelo balão inflar, mas sim o gás carbônico produzido pelo fungo (Castro; Marcelino, 2012), relaciona-se o processo de fermentação com a mudança de temperatura. Em outro momento, um acompanhante indagou que:

"Vai inchar a massa e como não tem a massa, no caso ele explode o balão" (AC4).

Por se tratar de um experimento, não havia a presença da massa. Mesmo assim, destaca-se que a expressão dita pela acompanhante relaciona a ação de inchar e a sua respectiva consequência (explodir o balão), resultante dos gases da fermentação, caracterizando um processo de causa e efeito. Assim, destaca-se a utilização dos experimentos para o desenvolvimento de conceitos que relacionam o objeto com acontecimentos, procurando explicações para os resultados das interações observadas (Carvalho et al., 1999).

Posteriormente, ao observar a garrafinha que continha água, fermento e adoçante, uma participante levantou a hipótese:

"Será que se por açúcar ele vai encher muito?" (CR6).

Tal questionamento foi feito a partir de novas previsões sobre o mesmo fenômeno estudado, buscando assim uma teorização advinda de conhecimentos pré-existentes necessários nos resultados da atividade experimental (Galiazzi; Gonçalves, 2004). Quando questionada pelo pesquisador, se o balão inflaria nessa nova conformação (água, fermento, adoçante e açúcar), a participante assentiu. Após a montagem da mistura, a suposição feita pela participante foi confirmada já que a glicose é a fonte de energia utilizada pelos fungos fermentadores, estimulando seu crescimento. Tal resultado dialoga com as etapas de um processo científico, ao permitir a realização de uma observação do que ocorreu durante a prática ao ponto de elaborar um problema, no caso a mistura do açúcar com o adoçante, na tentativa de testar sua hipótese elaborada, que o balão iria inflar, e sua posterior confirmação. A curiosidade dos participantes demonstrada pela vontade de formular e testar sua hipótese, é tratada por Morin (2014), ao afirmar que durante a infância e a adolescência, essa característica é a capacidade mais viva e desenvolvida. Dessa forma, de acordo com esse autor, toda criança possui o "dom" de ser curiosa. Tais afirmações confirmam a importância de:

Compreender a alfabetização científica como um conceito muito além do conhecimento de um vocabulário científico permite ao educador perceber nas crianças, [...], a possibilidade de compreender o mundo a sua volta, instigando a curiosidade natural inerente a essa faixa etária por meio das atividades lúdicas, leituras ou experimentos científicos adequados ao momento escolar. (Silva; Gallon; Madruga, 2016, p. 94).

Diante dos resultados expostos, verifica-se a presença do indicador de conhecimento científico em promoção de alfabetização científica (Marques; Marandino, 2019). Isso demonstra que essas atividades experimentais desenvolvidas na Classe Hospitalar do Hospital Universitário de Brasília, puderam de alguma forma contribuir no processo de alfabetização científica dos pacientes e seus acompanhantes. A aproximação dos participantes da pesquisa aos elementos científicos, também reforça essa contribuição.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde a década de 1960, o foco do ensino de Ciências não tem sido a formação de novos cientistas. Aprender Ciências está mais relacionado a saber fazer uso de conceitos e questões científicas no seu cotidiano, sabendo perceber o que lhe é apresentado, interpretar, argumentar e formar opiniões. Desse modo, é necessário buscar novas abordagens e ambientes de aprendizagem, ainda pouco explorados, estimulando o interesse e a curiosidade científica nos alunos. Nesse caso, o ambiente hospitalar se mostrou favorável para o atendimento educacional, além de contribuir para o desenvolvimento de atividades pedagógicas que auxiliam na promoção da alfabetização científica. Ao trabalhar no ambiente hospitalar é importante a adequação das atividades pedagógicas ao momento no qual os participantes se encontram, estimulando a capacidade que a criança possui, mesmo em situação de enfermidade. Uma maneira de adequação é trazer a ludicidade como uma estratégia pedagógica. Com isso, é oferecida uma fuga momentânea da realidade hospitalar, o que pode trazer benefícios psicológicos aos envolvidos.

Os acompanhantes estiveram presentes durante toda a intervenção, o que gerou um ambiente mais seguro e confortável para as crianças. Alguns acompanhantes se sentiram envolvidos pelas atividades e delas participaram com interesse. Tal fato, e seus respectivos relatos, demonstram que o ambiente hospitalar se tornou menos estressante ao envolver os acompanhantes e as crianças. A partir dos indicadores da promoção da alfabetização científica, é possível inferir que as atividades de microbiologia podem vir a auxiliar no processo de formação de um cidadão crítico e autônomo, capaz de se posicionar na sociedade. Isso é evidenciado na conexão feita pelos participantes entre o que foi

discutido e seu estado de internação em ambiente hospitalar. Essa abordagem é importante no contexto de prevenção de pandemias, como as que enfrentamos atualmente, podendo diminuir a contaminação de pessoas e a proliferação de notícias falsas.

Destaca-se ainda, a força das crianças. Durante o início do processo da hospitalização (estar doente e reconhecimento dos sintomas) até o processo de diagnóstico seguido da internação, a criança é estimulada a desenvolver estratégias de sobrevivência a partir dos desafios físicos impostos pela realidade hospitalar. A disponibilidade das crianças em realizar as atividades mostrou que procedimentos médicos não impediram a realização do que foi proposto, tornando o processo hospitalar menos doloroso. Compreende-se que por mais que a criança estivesse em um ambiente distante da sua rotina, a essência do brincar ultrapassou tais espaços. Por fim, a execução desse trabalho ressalta a importância de se desenvolver projetos de ensino em ambientes de inclusão para que favoreça a aprendizagem mesmo em situações adversas.

REFERÊNCIAS

Abbas, A. K., Lichtman, A. H., & Pillai, S. (2008). *Imunologia celular e molecular*. Elsevier Brasil.

ANVISA. (2018). *Antibióticos: uso indiscriminado deve ser controlado*. Acesso em 23 mai. 2019, http://portal.anvisa.gov.br/noticias/-/asset_publisher/FXrpx9qY7FbU/content/uso-indiscriminado-de-antibioticos-deve-ser-controlado/219201?inheritRedirect=false.

Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. Tradução Luis Alberto Reto e Augusto Pinheiro. São Paulo: Edições 70.

Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação - MEC. Acesso em: 17 ago. 2019, <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>.

Brasil. (2002). *Classe hospitalar e atendimento pedagógico hospitalar estratégias e orientações*. Brasília: MEC; Secretaria de Educação Especial. Acesso em: 19 ago. 2019, <http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/livro9.pdf>.

Calegari-Falco, A. M. (2007). *Classe hospitalar: a criança no centro do processo educativo*. In: Anais do VII Congresso Nacional de Educação – EDUCERE: saberes docentes. Curitiba: Champagnat. Acesso em: 23 mai. 2020, <https://docplayer.com.br/40786959-Classe-hospitalar-a-crianca-no-centro-do-processo-educativo.html>.

Carvalho, A. M. P., Santos, E. I., Azevedo, M. C. P. S., Date, M. P. S., Fujii, S. R. S., & Nascimento, V. B. (1999). *Termodinâmica: um ensino por investigação*. São Paulo: Universidade de São Paulo/Faculdade de Educação.

Cassanti, A. C., Clara-Cassanti, A., Araujo, E. E., & Ursi, S. (2008). Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores. *Enciclopédia Biosfera*, Goiânia, Instituto Construir e Conhecer, v. 4, n. 5, p. 1-27. Acesso em: 21 ago. 2019, <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/cassantietal2008%20microbiologia.pdf>.

Castro, M. H. M. M. S., & Marcelino, M. S. (2012). *Fermentos químicos, biológicos e naturais*. SBRT, Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Acesso em: 23 mai. 2020, <http://www.respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/Mjc2NjA=>.

Ceccim, R. B., & Carvalho, P. R. A. (1997). *Criança hospitalizada: atenção integral como escuta à vida*. Porto Alegre: Editora da Universidade/UFGRS.

- Ceolin, I., Chassot, A. I., & Nogaro, A. (2016). Ampliando a alfabetização científica por meio do diálogo entre saberes acadêmicos, escolares e primevos. *Revista Fórum Identidades*, Ano 9, v. 18, n. 18, p. 13-34. Acesso em: 23 mai. 2020, <https://seer.ufs.br/index.php/forumidentidades/article/view/4751>.
- Chassot, A. (2000). *Alfabetização científica: questões e desafios para a educação*. Ijuí: Editora Unijuí.
- Dicio. (2019). *Dicionário Online de Português*. Acesso em: 25 set. 2019, <https://www.dicio.com.br/>.
- Eysenck, M. W., & Keane, M. T. (2017). *Manual de Psicologia Cognitiva*. Artmed Editora.
- Flick, U. *Pesquisa qualitativa* Porto Alegre; Artmed; 2009
- Fonseca, E. S. (2003). *Atendimento escolar no ambiente hospitalar*. São Paulo: Memnon.
- Galiazzi, M. C., & Gonçalves, F. P. (2004). A natureza pedagógica da experimentação: uma pesquisa na Licenciatura em Química. *Química Nova*, v.27, n.2, p.326-331. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-40422004000200027>.
- Giaxa, A. C. M., Tavares, E. N., Oliveira, T. P., Eying, J., & Burda, T. A. M. (2019). A utilização do jogo como recurso terapêutico no processo de hospitalização da criança. *Revista da SBPH*, v. 22, n. 1, p. 280-305. Acesso em: 23 mai. 2020, http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-08582019000100015&lng=pt&nrm=iso.
- Gondim, M. S. C. (2007). *A inter-relação entre saberes científicos e saberes populares na escola: uma proposta interdisciplinar baseada em saberes das artesãs do Triângulo Mineiro*. 176 f. Dissertação (Mestrado Profissionalizante em Ensino de Ciências), Universidade de Brasília, Brasília, Brasil.
- Jacobucci, D. F. C. (2008). Contribuições dos espaços não-formais de educação para a formação da cultura científica. *Em Extensão*, Uberlândia, v. 7, p.1-12. Acesso em: 19 ago. 2019, <http://www.seer.ufu.br/index.php/revextensao/article/viewFile/20390/10860>.
- Marinho, H. R. B., Matos-Junior, M. A., Salles-Filho, N. A., & Finck, S. C. M. (2007). *Pedagogia do movimento: universo lúdico e psicomotricidade*. Curitiba: Ibpx.
- Marques, A. C. T. L., & Marandino, M. (2018). Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. *Educação e Pesquisa*, v. 44, p. 1-19. Acesso em: 21 ago. 2019, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1517-97022018000100431&lng=pt&nrm=iso.
- Marques, A. C. T. L., & Marandino, M. (2019). Alfabetização científica e criança: análise de potencialidades de uma brinquedoteca. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.* Belo Horizonte, v. 21, e10562. Acesso em: 18 ago. 2019, http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172019000100303&lng=pt&nrm=iso.
- Medina, L. S., & Klein, T. A. S. (2015). *Análise dos conhecimentos prévios dos alunos do ensino fundamental sobre o tema "microrganismos"*. In: XVI Semana da Educação. Londrina. Acesso em: 18 set. 2019, <https://docplayer.com.br/36140642-Analise-dos-conhecimentos-previos-dos-alunos-do-do-ensino-fundamental-sobre-o-tema-microorganismos.html>.
- Moraes, N. (2017). *Vamos fazer uma experiência? Fermentação + bexigas*. Acesso em: 18 set. 2019, <https://corujabiologa.wordpress.com/2017/11/21/vamos-fazer-uma-experiencia-fermentacao-bexigas/>.

- Morin, E. (2014). *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO.
- Nelson, D. L., Schreiber, T. A., & Mcevoy, C. L. (1992). Processing implicit and explicit representations. *Psychological review*, v. 99, n. 2, p. 322-348. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.99.2.322>.
- Nersessian, N. J. (1995). Should physicists preach what they practice? Constructive modelling in doing and learning physics. *Science & Education*, 4, 203-226. <https://doi.org/10.1007/BF00486621>.
- Oliveira, R. D. V. L., & Queiroz, G. R. P. C. (2016). *Tecendo diálogos sobre direitos humanos na educação em ciências*. São Paulo: Editora Livraria da Física.
- Ortiz, L. C. M. (2012). *O Currículo da Classe Hospitalar Pioneira no Rio Grande do Sul*. 159 f. Tese (Doutorado em Educação), Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.
- Paiva, A. L. B., & Martins, C. M. C. (2005). Concepções prévias de alunos de terceiro ano do Ensino Médio a respeito de temas na área de Genética. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 7, n. 3, p. 182-201. <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070303>.
- Rolim, A. A. M., Guerra, S. S. F., & Tassigny, M. M. (2008). Uma leitura de Vygotsky sobre o brincar na aprendizagem e no desenvolvimento infantil. *Revista Humanidades*, v. 23, n. 2, p. 176-180. Acesso em: 23 mai. 2020, http://brincarbrincando.pbworks.com/f/brincar+_vygotsky.pdf.
- Ruoso-Moresco, T., Carvalho, M. S., Klein, V., Lima, A. S., Barbosa, N. V., & Rocha, J. B. (2017). Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contexto da formação continuada. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 16, n. 3. Acesso em: 21 ago. 2019, http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen16/REEC_16_3_2_ex1156.pdf.
- Sanchez, M. L. M., & Ebeling, V. L. N. (2011). Internação infantil e sintomas depressivos: intervenção psicológica. *Rev. SBPH*, Rio de Janeiro, v. 14, n.1, p.186-199. Acesso em: 06 out. 2019, http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-08582011000100011&lng=pt&nrm=iso.
- Santos, G. G., & Souza, D. N. (2016). Experimentação real versus experimentação ideal no ensino de ciências e a prática do pensamento crítico. *Scientia Plena*, v. 12, n. 10, p.1-11. Acesso em: 20 set. 2019, <https://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/3259/1597>.
- Santos, P. M., Silva, L. F., Depianti, J. R. B., Cursino, E. G., & Ribeiro, C. A. (2016). Os cuidados de enfermagem na percepção da criança hospitalizada. *Revista Brasileira de Enfermagem*, v. 69, n. 4, p. 646-653. <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2016690405i>.
- Santos, S. C. S., Terán, A. F., & Silva-Forsberg, M. C. (2011). Analogias em livros didáticos de biologia no ensino de zoologia. *Investigações em Ensino de Ciências*, Porto Alegre, v. 15, n. 3, p. 591-603. Acesso em: 23 mai. 2020, <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/264>.
- Santos, W. L. P. (2007). Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. *Revista Brasileira de Educação*, São Paulo, v. 12, n.36. Acesso em: 27 set. 2019, <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v12n36/a07v1236.pdf>.
- Sasseron, L. H. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, p. 49-67. Acesso em: 23 mai. 2020, https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-21172015000400049&script=sci_abstract&tlng=es.

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.16, n.1, p. 59-77. Acesso em: 23 mai. 2020, <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246>.

Sasseron, L. H., & Carvalho, A. M. P. (2008). Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.13, n.3, p.333-352. Acesso em: 05 mai. 2020, <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>.

Silva, A., Mettrau, M., & Barreto, M. (2008). O lúdico no processo de ensino-aprendizagem das ciências. *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v. 88, n. 220. <https://doi.org/10.24109/2176-6681.rbep.88i220.733>.

Silva, C. M., Gallon, M. S., & Madruga, Z. E. F. (2016). Cientista por um dia: a iniciação à pesquisa na educação infantil. *Revista Caderno Pedagógico*, v. 13, n. 2. <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0882.v13i2a2016.1119>.

Velho, G. (1978). Observando o familiar. In: Nunes, E. O. (Org.) *A aventura sociológica*. Rio de Janeiro: Zahar, p. 36-46.

Xavier, T. G. M., Araújo, Y. B., Reichert, A. P. S., & Collet, S. (2013). Classe hospitalar: Produção do conhecimento em saúde e educação. *Revista Brasileira de Educação Especial*, vol. 19, n.4, p. 611-622. Acesso em: 23 mai. 2020, https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1413-65382013000400010&lng=en&nrm=iso&tlng=pt.

Welker, C. A. D. (2007). O Estudo de bactérias e protistas no Ensino Médio: Uma abordagem menos convencional. *Experiências em Ensino de Ciências*, vol.2, n.2, p. 69-75. Acesso em: 23 mai. 2020, http://www.if.ufrgs.br/public/eenci/artigos/Artigo_ID46/v2_n2_a2007.pdf.