Como pode um Escoteiro utilizar-se da química? Uma proposta de planejamento "ao ar-livre" de atividade envolvendo química, sobrevivência e meio-ambiente.

Marcius Andrei Ullmann (PQ e FM)*1, Carla Adriana Leal Ullmann (PG)2, Andréia Veridiana Antich (PQ)3. *0698.marciusullmann@cnec.br

Palavras-Chave: Ar-livre, filtração, escotismo

Área Temática: Temas Contemporâneos (educação em espaços não-formais)

RESUMO: O escotismo é uma forma de educação não-formal, que utiliza um método de ensino por faixas etárias (ramos) e calcado no autodesenvolvimento compatível com a idade cognitiva do jovem. O estágio de desenvolvimento, dentro de cada ramo, é reconhecido por insígnias e distintivos. Aprender a sobreviver em ambiente hostil ou dominar o mundo natural, utilizar e transformar a matéria-prima que advém da natureza, além de reutilizar e reciclar são objetivos comuns à química e ao movimento escoteiro. A atividade sugerida trata-se de um projeto que busca o envolvimento dos jovens através de uma operação unitária comum na prática química: a filtração. Sugere-se a utilização de material reciclado (i.e., garrafas PET's), de forma que possibilite ao escoteiro avançar nos estágios de desenvolvimento individual na conquista de especialidades ou de insígnias, tais como aquela sugerida na iniciativa "Tribo da Terra" do Movimento Escoteiro Mundial.

O MOVIMENTO ESCOTEIRO E SEU MÉTODO

Definido como um movimento educacional para jovens, o escotismo pautase no método criado por seu fundador, Lord Baden-Powell, ao conceber um sistema em que cada jovem assume seu próprio desenvolvimento, num aprender-fazendo, em que o adulto voluntário é o estimulador e facilitador da aprendizagem (STÜFFERT, 1995). O próprio documento oficial do Projeto Educativo do movimento (UEB, 2021, p.1) informa que se trata de:

> [...] um movimento de educação não formal que coopera com outros agentes educativos como a família e a escola, buscando o desenvolvimento integral e a educação permanente das crianças, adolescentes e jovens. [...] [Exercendo apoio aos] jovens para que sejam protagonistas de seu processo educativo. [Recorrendo] à aprendizagem por meio da ação, valorizando a curiosidade, os questionamentos, a experiência e a autonomia como fontes de conhecimento da sua realidade local, nacional e internacional.

O método escoteiro é caracterizado pela aceitação da Promessa e da Lei Escoteiras, pelo aprender fazendo, pela vida em equipe e por atividades progressivas, atraentes e variadas, além do desenvolvimento pessoal assessorado pela orientação individual (STÜFFERT, 1995), de forma que haja uma

Realização



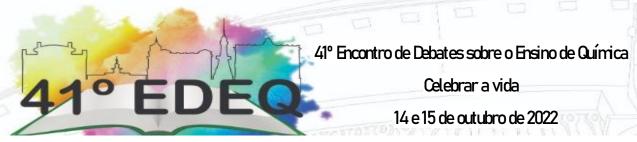




¹Colégio Frederico Michaelsen, R. Vinte e Oito de Fevereiro, 100, Nova Petrópolis - RS, 95150-000

²Universidade Federal de Pelotas, DCTA/FAEM, Capão do Leão, S / N - RS, 96160-000

³Instituto Federal do Rio Grande do Sul – campus Feliz, R. Princesa Isabel, 60, Feliz - RS, 95770-000



complementação à escola, num grupo menor de entes juvenis, com grande possibilidade de singularização do ensino.

Para Gohn (2006, p. 28) a educação **não-formal** compreende:

[...] a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia [...].

Desta maneira, a educação não-formal do Movimento Escoteiro distingue-se da educação **formal** e da educação **informal**; a primeira é adquirida em ambiente institucional, com normas, regras de comportamento e currículo de conteúdo específicos, como na escola, em que um docente rege o andamento da aula; a última é adquirida no seio familiar, por exemplo, em que o conhecimento não possui uma organização sistêmica e é transferida de geração a geração pelos pais (LIMA et. al., 2019).

Diante da versatilidade e abrangência mundial que o Movimento Escoteiro alcança, é natural que medidas pedagógicas para inserção da química no contexto dessa sociedade civil tenham surgido, tais como demonstração de experimentos durante um acampamento de escoteiros (LIMA et. al., 2019) e jogos do tipo quebracabeças com a tabela periódica, memória e caça-ao-tesouro com conceitos das ciências naturais (FERREIRA, 2016). É possível que o caráter experimental da química, bem como sua íntima relação com o mundo natural, através dos processos orgânicos (DE LIMA, 2022), aproxime-se da forma de aprendizado ativo do método escoteiro, devido ao fato dessa ciência explicar a oxidação de ferramentas, o amadurecimento de frutas e a combustão da lenha, assuntos comuns às técnicas mateiras presentes no quotidiano dos escoteiros (FERREIRA, 2016).

Dentro da metodologia escoteira, existe o que é denominado de **Marco Simbólico**, isto é, "um conjunto de símbolos, temas e histórias que desenvolve senso de pertencimento, ajuda a transmitir uma mensagem educacional e estimula a coesão e a solidariedade no próprio grupo e no Movimento em nível global." (METODO ESCOTEIRO, 2022; SCHAEFER, 2016, p. 7). De forma que o marco simbólico é apresentado aos membros infantis e juvenis de maneira progressiva e adaptada às necessidades e interesses das faixas etárias, "indo da fantasia do universo infantil até a realidade concreta do mundo adulto" (METODO ESCOTEIRO, 2022; SCHAEFER, 2016, p. 7). O que traça um paralelo com a teoria epistemológica genética de Piaget no que tange às faixas etárias, estando o ramo lobinho inserido na fase operatória concreta (7 a 11 anos) e os ramos escoteiro, sênior/guia e pioneiro inseridos na fase operatória formal (adolescência em adiante) (LIMA, 2019), designando que as atividades devem ser adequadas à linguagem que os processos

Realização









cognitivos de cada faixa etária conseguem acessar, além de manter a atratividade e atenção das crianças e adolescentes.

O SISTEMA DE ESPECIALIDADES E AS INSÍGNIAS

Descrevendo brevemente, a progressão individual não obrigatória dentro do movimento escoteiro, se o indivíduo optar por segui-la, se dá através da conquista de especialidades. Uma dessas especialidades, dentro do ramo de conhecimento "Ciência e Tecnologia" é a de **Química**, que compreende uma lista de quinze itens que devem ser realizados para conquista-la em seu nível máximo. Para conquista-la no nível mínimo basta a realização da terça parte dos quesitos da lista. De tal maneira que a atividade que se propõe permite o desenvolvimento de, ao menos, três dos itens (ESCOTEIROS DO BRASIL, 2022; LAGES *et al.*, 2020 p. 123):

- 1. Definir Química, apresentando onde e como ela é utilizada no dia-a-dia, em sua casa, por exemplo.
- 2. Explicar a diferença entre fenômeno químico e fenômeno físico.
- 13. [...] organizar, preparar e executar uma palestra sobre [...] Água: Propriedades, poluição e tratamento.

O projeto constitui-se numa proposta de atividade a ser realizada através de experimentação com jovens entre 11 e 14 anos de idade, orientada pelo escotistachefe da tropa, estando alinhada à recente iniciativa chamada **Tribo da Terra**, que (TRIBO DA TERRA, 2022, p. 4-6):

[...] fomenta o desenvolvimento de competências em crianças, adolescentes e jovens, incentivando-os a alcançar seu pleno potencial físico, intelectual, afetivo, social e espiritual como indivíduos e cidadãos responsáveis e ativos em suas comunidades locais, nacionais e internacionais. [De forma que se pretende estimular] os jovens a percorrerem uma jornada educativa para desenvolver a consciência, as competências e as habilidades de liderança necessárias para criar mudanças ambientais positivas em suas comunidades, [...]

alicerçado pela autonomia do jovem dentro da tríade "Conhecer-Cooperar-Atuar". Destarte, a atividade mostra uma forma de conhecer um sistema de filtragem feito com materiais recicláveis. O gatilho que se pretende é despertar o escoteiro para que, de forma colaborativa, atue em sua comunidade, intervindo criativamente, com intuito de reduzir o volume de lixo produzido nela (TRIBO DA TERRA, 2022).

Propõe-se inserir esta atividade no contexto para aquisição da Insígnia "PLASTIC TIDE TURNERS", uma vez que sua finalidade é conscientizar e atuar na problemática dos resíduos que afetam o meio ambiente, seu impacto em nosso planeta e como podemos agir de maneira ativa nesses processos. Os Projetos propostos pelos Escoteiros, a partir da prática desenvolvida, podem ser, dessa forma, amplamente agrupados nos eixos indicados na Figura 1.

Realização







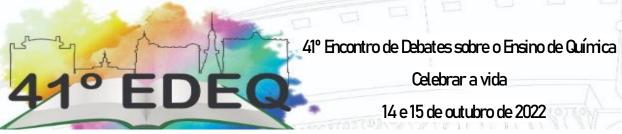




Figura 1. Eixos de projetos agrupados na insígnia "Plastic Tide Turners" e ODS relacionados. (Adapatdo de TRIBO DA TERRA, 2022)

Os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) definidos pela Organização da Nações Unidas (ONU) são o alicerce desta insígnia (TRIBO DA TERRA, 2022).

Para esta sequência didática, que propõe a construção de um Filtro de Sobrevivência com materiais recicláveis, foram elencados os objetivos e habilidades descritos a seguir, de forma que o escoteiro possa:

- Compreender sistemas de filtração simples.
- Desenvolver a capacidade de montar um sistema de filtração simples com matérias-primas brutas e encontradas na natureza.
- Relacionar os materiais não-naturais (aqueles processados pelo ser humano) como potenciais poluidores, dependendo do destino final que lhes atribuímos.

De forma que habilite o indivíduo a:

- Desenvolver hábitos de consumo sustentáveis que conduzam a um estilo de vida ecológico e saudável.
- Prevenir a contaminação e preservar os ecossistemas aquáticos e terrestres.

Para desenvolver a efetiva competência de um cidadão proativo no reuso de recursos e mais sustentável, foram elaborados os seguintes objetivos específicos:

a) Aprender a manipular a matéria (areia, carvão, cascalho) para, em associação à materiais manufaturados pelo ser humano (algodão, papel, plástico), construir um

Realização









utensílio de utilidade mateira e que, sensibilize para as diversas formas possíveis de reaproveitamento de embalagens.

- b) Fomentar a tropa a refletir sobre projetos que visem Reduzir, Reutilizar e Reciclar.
- c) Instigar os jovens a ir além, pensando em como encontrar novos usos para itens que consideramos inúteis após o uso a que se destinam e se tornariam potenciais resíduos ambientais.

Esta proposta de sequência didática foi desenvolvida para durar aproximadamente 3 a 4 horas devido ao contexto social (*i.e.*, redução no uso de recursos naturais e reuso ou reciclagem de materiais) e científico (*i.e.*, operações unitárias, textura de materiais e técnicas de purificação de água) em que se insere bem como as temáticas de SUSTENATBILIDADE e PLANETA LIMPO desenvolvidas com associação ao contexto da insígnia da iniciativa da "Tribo da Terra".

RECURSOS NECESSÁRIOS

Para a realização da atividade prática proposta durante a sequência didática são necessários os materiais e ferramentas dispostos no Quadro 1.

Quadro 1. Materiais e ferramentas necessárias à atividade.

Material	Ferramentas
Areia	Fita adesiva transparente
Carvão	Coador
Cascalho de tamanho variável	Isqueiro
Discos de algodão	Estilete
Filtro de café	Clipes para papel
Garrafas PET (água, refrigerante)	Martelo e chave de fenda grande
Cordão de qualquer natureza	Pano de Algodão

METODOLOGIA

A metodologia foi pensada para ser desenvolvida em três momentos que estão relacionados aos três momentos pedagógicos descritos a partir de (i) problematização inicial, (ii) organização do conhecimento e (iii) aplicação do conhecimento (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1990; DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002; 2009, apud ABREU, 2017).

MOBILIZAÇÃO PARA O CONHECIMENTO

Num primeiro momento, a tropa será questionada sobre a atuação de um químico, se química é algo bom ou ruim e se os produtos da indústria química são benéficos ou prejudiciais. A discussão visa estabelecer a dicotomia existente entre o

Realização









custo-benefício da produção humana em relação aos impactos ambientais que causa. Os escoteiros serão mobilizados a refletirem sobre quanto plástico produzem durante um determinado período. Poder-se-ia sugerir que, durante uma semana, cada escoteiro guarde toda e qualquer embalagem de produto que consumir para que, ao fim da semana, tenha noção do quanto plástico é jogado no lixo - trazer o resíduo plástico para a sede do Grupo Escoteiro para discutir e ser encaminhado à reciclagem. Durante esta etapa de mobilização, orientar para que as embalagens sejam limpas, de forma a não possuírem resíduos orgânicos. Somente com a higienização e limpeza das embalagens elas estarão aptas à reciclagem.

Após, será oportunizado para que o jovem reflita formas de reutilizar todo este "potencial poluidor" e transforme-o em "potencial inovador" de acordo com a sua criatividade. O instrutor direcionará para uma das formas de reaproveitamento de garrafas PET, que pode ser a construção de filtros de sobrevivência. A filtração será explicada como operação da indústria, na purificação da água doméstica e no uso quotidiano, como na forma de coar café. A partir de então, as patrulhas ou grupos estabelecidos se encaminham para execução da prática, conforme orientações do escotista-chefe.

CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO

É hora da ação! Os escoteiros, divididos em patrulhas de 5 a 8 jovens irão montar o filtro de sobrevivência de acordo com as orientações do instrutor e como mostrado na Figura 2 (A):

- a) Fragmentar o carvão envolto no pano de algodão com martelo ou cabo da chave de fenda.
 - b) Peneirar tanto o carvão quanto a areia.
 - c) Separar o cascalho em dois tamanhos distintos de pedrinhas.
- d) Sugere-se peneirar o cascalho de forma a aproveitar o seixo que sobra como camada extra do filtro.
- e) Colocar cerca de 2 a 3 cm de cada material, em camadas, dentro da garrafa PET, pilando com o cabo da chave de fenda para ficar bem empacotado. OBS: Não socar o carvão (o pó muito fino se esfumaça no ar facilmente).

A Garrafa deve ser cortada na base e a tampinha perfurada com o clip aberto e o isqueiro, que podem ser unidos para formar uma ferramenta de perfuração à quente, como mostrado na Figura 2 (B). Os furos devem ser feitos na tampa da garrafa, para que o líquido saia do filtro para a segunda garrafa encaixada naquela que serviu de estrutura para o filtro. A segunda garrafa é a vasilha de coleta da água filtrada.

Realização











Figura 2. (A) Camadas do filtro. (Adaptado de SUSTENTÁVEL, 2018) (B) Ferramenta para perfurar o plástico. (Adaptado de CAVALLINI, 2017)

Lembrar que o processo de filtração apenas elimina impurezas sólidas, retira cor e alguns compostos que atribuem gosto à água barrenta. NÃO, em hipótese alguma, consumir a água antes da PURIFICAÇÃO que pode ser i) química, utilizando água sanitária; ii) fotoquímica, utilizando raios ultravioleta (UV) do sol e iii) física, através da cocção da água. Nesse ponto, é possível abordar o fato de que a descontaminação química deve ser realizada de forma muito bem dosada com cerca de 2 gotas de NaClO (2,5 % Cl Ativo) para cada litro de água. Observar que a água sanitária para purificação não pode conter agentes alcalinizantes (NaOH) ou outros aditivos. (SOTERO-MARTINS et al., 2014; CUIDADOS COM A ÁGUA, 2014). A descontaminação fotoquímica, isto é, o método "Solar water disinfection acrônimo SODIS" deve ser realizada deixando garrafas transparentes por, pelo menos, seis horas sob o sol intenso direto (BERTHOLINI, 2011; OLIVEIRA, 2021). A cocção, que significa a fervura da água, é o método mais acessível e rápido em situações de camping ou sobrevivência. Para purificação da água através da fervura deve-se deixar a água sobre a fogueira por 5 a 30 minutos após o início da ebulição (SOTERO-MARTINS et al., 2014; CUIDADOS COM A ÁGUA, 2014). Não há consenso sobre o tempo estimado, todavia, não foram encontrados tempos inferiores a 5 minutos.

Uma vez que a água de bebedouros e caixas d'agua são susceptíveis a contaminação e desenvolvimento da microbiota (NASCIMENTO, 2015), microalgas podem proliferar-se e, como esses microrganismos são autotróficos, isto é, realizam fotossíntese, a sua multiplicação deixa a água esverdeada por causa da clorofila, com cheiro e gosto desagradáveis (NASCIMENTO BANDEIRA, 2021). Esse fenômeno pode ser explorado para apresentar o método científico aos escoteiros, durante uma atividade de acampamento, por exemplo, em que se sugere a elaboração de um experimento para mostrar a eficiência (ou não) do método SODIS. Utilizando garrafas PET transparentes expostas ao sol por diferentes períodos de tempo, compara-se, qualitativamente, o nível de proliferação dos organismos

Realização









autótrofos que, após algumas semanas, deverão popular a água. Espera-se que a garrafa de água exposta mais tempo aos raios UV do sol fique menos esverdeada, provando que o tratamento foi eficiente.

Tabela 1. Sugestão de experimento envolvendo SODIS para explorar o método científico no acampamento e ao logo das atividades semanais na sede dos escoteiros.

Tempo sob o sol (h)*	Nível de proliferação de algas**
Sem tratamento	(Nenhum, baixo, médio ou alto)
3	(Nenhum, baixo, médio ou alto)
6	(Nenhum, baixo, médio ou alto)
12	(Nenhum, baixo, médio ou alto)

^{*}Considerando exposição solar direta em um dia com média de duração de 12 horas de luz do sol.

ELABORAÇÃO DO CONHECIMENTO

Realizado o experimento, feitas as considerações, os escoteiros terão desenvolvido habilidades para propor seus próprios projetos com base numa visão crítica do **reduzir, reutilizar e reciclar**. Além disso, terão a competência de agir junto a suas comunidades, em situações de escassez de água potável, tais como enchentes, que inviabilizam os recursos hídricos, propondo formas de purificação com base nas discussões levantadas.

CONCLUSÃO

A construção de filtros de água mateiros pertence ao escopo de uma das etapas de purificação da água em acampamentos de escoteiros. Mesmo que a atividade já seja executada no Grupo Escoteiro, a sequência didática sugerida: coleta de material reciclável – contextualização científica – conscientização ambiental – construção do filtro – abordagem das formas de purificação experimentação com o método SODIS, geram uma dinâmica que explora o ambiente ao "ar-livre" para inserir conceitos da guímica e da biologia, abrindo margens a uma interdisciplinaridade. Além disso, o ambiente de educação não-formal é aproveitado para levar o letramento científico a crianças e adolescentes, fazendo-os perceber a aplicação dos conceitos no ambiente que os cerca, tornando-os cidadão críticos, ambientalmente conscientes e com atitudes quotidianas sustentáveis. Outrossim, os escoteiros estarão fazendo jus à última mensagem deixada por seu fundador. Lord Baden-Powell, no famoso guia "Escotismo para Rapazes" de 1908, p. 368, em que diz: "Procurem deixar este mundo um pouco melhor do que o encontraram, e, [...] poderão [sentir] que pelo menos não desperdiçaram o tempo e que procuraram fazer o melhor possível."

REFERÊNCIAS

ABREU, J. B.; FERREIRA, D. T.; FREITAS, NM da S. Os Três Momentos

Realização







^{**}Escala qualitativa expressa pela informação visual dos escoteiros após algumas semanas.



Pedagógicos como possibilidade para inovação didática. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-9, 2017.

BERTHOLINI, Thargus Martins; BELLO, Adriana Xavier da Silva. Desinfecção de água para consumo humano através do método sódis: estudo de caso em localidade rural do município de cuiabá-MT. In: **Il Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**. 2011. p. 01-05.

BADEN-POWELL, R. S. S. Escotismo para rapazes: edição da fraternidade mundial. **Curitiba: União dos Escoteiros do Brasil**, p. 368, 1986.

CAVALLINI, Celso. Filtro de Água de Sobrevivencia -JOTI (Escoteiros) – UEB, Youtube, 20 out. 2017. Disponível em: < https://youtu.be/8CjPPTjVcew> Acesso em: 14 Ago 2022.

CUIDADOS COM ÁGUA para consumo humano. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/folder/cuidados_agua_consumo_humano_2014.pdf >. Acesso em 03 Jul 2022.

DE LIMA, Leandro Pereira *et al.* A utilização de produtos naturais como alternativa para o ensino de química: Uma revisão. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 7, p. e2111729588-e2111729588, 2022.

DO BRASIL, União dos Escoteiros. **Projeto educativo do movimento escoteiro**. Curitiba: Editora Escoteira da UEB, 2014.

FERREIRA, Victor Ricardo Felix *et al.* O Movimento Escoteiro e a Educação não formal no ensino e aprendizagem de conceitos químicos. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

GOHN, Maria da Glória. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, v. 14, p. 27-38, 2006.

LAGES, Mauro; GAY, Vitor Augusto *et al.* **Guia de Especialidades.** 17. ed. Curitiba: Editora Escoteira da UEB, 2020. 622 p.

LIMA, Ana Luíza do Prado; SOARES, Márlon Herbert Flora Barbosa; DA SILVA MESQUITA, Nyuara Araújo. Movimento escoteiro e educação não formal: o uso de atividade de experimentação química em um acampamento escoteiro. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 4, 2019.

MÉTODO ESCOTEIRO. **Escoteiros do Brasil**, 2022. Disponível em: https://escoteiros.org.br/metodo-escoteiro/> Acesso em: 14 ago. 2022.

NASCIMENTO BANDEIRA, Maria Iolanda Monteiro do; NASCIMENTO BANDEIRA, Raquel do. Estudo da água potável da bacia do Rio Guandu–RJ–Brasil. **Diversidade Científica na Biomedicina**, v. 1, 2021.

NASCIMENTO, Claudia Cristina Hastenreiter da Costa *et al.* Análise microbiológica de amostras de água e da superfície de bebedouros de uma escola de ensino

Realização









41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

fundamental e médio: Intervenção didática quanto aos processos de higienização e desinfecção dos equipamentos. Trabalho de Conclusão de Curso. 2015.

OLIVEIRA, Bruna Ferreira de. Tratamento de água da chuva através da filtração lenta e desinfecção por radiação solar UV. Trabalho de Conclusão de Curso. 2021.

QUÍMICA. Escoteiros do Brasil, 2022. Disponível em:

https://escoteiros.org.br/especialidades/quimica/ Acesso em: 13 ago. 2022.

SCHAEFER, Evandro Robson. Ramo Escoteiro. **Diário do Chefe**, Santa Catarina, 16 ed., p. 6 – 9, julho, 2016.

SOTERO-MARTINS, Adriana *et al.* Água potável: cuidados e dicas. 2014. Disponível em: http://dspace.agencia.gov.br:8080/conhecerhana/317>. Acesso em 03 Jul 2022.

SÜFFERT, Rubem. Compreendendo os fundamentos do escotismo. **Brasília: Editora Escoteira da UEB**, 1995.

SUSTENTÁVEL. **Filtro de água caseiro: vantagens e como fazer**. Brasília, 2018. Disponível em: https://sustentavel.com.br/filtro-de-agua-caseiro/. Acesso em 14 Ago 2022.

TRIBO DA TERRA: Manual de Implementação para escotistas. **Escoteiros do Brasil**, 2022. Disponível em: https://escoteiros.org.br/tribo-da-terra/ Acesso em: 13 ago. 2022.

Realização





